



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

APLICACIÓN DEL ESTUDIO DE MÉTODOS PARA MEJORAR LA
PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA
NEGOCIACIONES LUCARVI E.I.R.L., PUENTE PIEDRA, 2018

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO
INDUSTRIAL

AUTOR:

MARTINEZ CHAVEZ, LUIS FELIPE

ASESOR:

Dr. MALPARTIDA GUTIERREZ JORGE NELSON

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

GESTIÓN EMPRESARIAL Y PRODUCTIVA

LIMA – PERÚ

2018

El Jurado encargado de evaluar la Tesis presentada por Don (a) :
Martínez Chávez, Luis Felipe

cuyo título es:

APLICACIÓN DEL ESTUDIO DE MÉTODOS PARA MEJORAR LA
PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA
NEGOCIACIONES LUCARVI E.I.R.L., PUENTE PIEDRA, 2018

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de
preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de:
....12....(número) ...Doce..... (letras).

Los Olivos, 17 de Diciembre del 2018



Presidente



Secretario



Vocal

Dedicatoria

La presente tesis está dedicada a mis padres, quienes día a día me han brindado apoyo constante en la formación de mi carrera profesional y poder culminar satisfactoriamente esta etapa académica.

Agradecimiento

En primer lugar, a Dios por brindarme salud y sabiduría para completar esta etapa académica y poder lograr mis objetivos planteados.

A Marita Diaz Villavicencio por brindarme su apoyo incondicional desde el primer día de inicio en formación académica profesional.

A mis mejores amigas Lis Isela Perez y Melissa Montenegro Galoc, por su gran apoyo durante los procesos académicos.

A mi asesor DR. Jorge Malpartida, por su compromiso brindado en guiarme en el desarrollo de mi investigación y a su vez por sus sabios consejos profesionales.

A Jomayra Carrillo por permitir realizar el desarrollo de mi tesis en la Empresa Negociaciones Lucarvi E.I.R.L y confiar en el trabajo elaborado.


DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, Martinez Chávez, Luis Felipe con DNI N° 70033338, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Industrial declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, 17 de Diciembre del 2018



Martínez Chávez, Luis Felipe

PRESENTACIÓN

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada “**APLICACIÓN DEL ESTUDIO DE MÉTODOS PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA NEGOCIACIONES LUCARVI E.I.R.L., PUENTE PIEDRA, 2018**” la misma que someto a vuestra auditoria y espero cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el Título profesional de Ingeniero Industrial.

Martínez Chávez, Luis Felipe

RESUMEN

En la presente investigación de aplicación de estudio de métodos para mejorar la productividad en área de producción de la empresa Negociaciones Lucarvi E.I.R.L., Puente Piedra 2018, se tuvo como objetivo general, determinar de qué manera el estudio de métodos mejora la productividad en la empresa Negociaciones Lucarvi E.I.R.L., Puente Piedra 2018. Para lo cual se aplicaron indicadores con fundamentos teóricos de la variable independiente el estudio de métodos en sus dos dimensiones, estudio de tiempos y estudio de movimientos, y también en la variable dependiente que es productividad con sus dos dimensiones, eficiencia y eficacia

La presente investigación cuenta con un diseño cuasi-experimental donde el enfoque es cuantitativo, de este modo se realiza la validez mediante el juicio de expertos, para así demostrar y justificar la confiabilidad de los instrumentos de validación, donde se adjunta la ficha técnica de toma de tiempos y del diagrama de procesos. De acuerdo con ello en la propuesta de mejora se busca estandarización los procesos conforme al método de trabajo planteado, de este modo se logre optimizar tiempos y movimientos, de manera que se logre mejorar la productividad, eficiencia y eficacia. Así mismo para evaluar los resultados se consideró una muestra de conformidad por la producción de 15 días y así desarrollar una correcta toma de tiempos. Por otro lado, para corroborar estos resultados de realiza el análisis estadístico descriptivo e inferencial de los datos de la investigación y para ello se ha utilizado el programa estadístico IBM SPSS vs.25.

Palabras clave: Tiempos, Productividad, Eficiencia y Eficacia

ABSTRACT

In the present investigation of application of methodology study to better the productivity in the production's area of the company Lucarvi EIRL Negotiations. Puente Piedra 2018. The general objective was determine how the study of methods improves productivity in the company. Lucarvi EIRL Negotiations, Puente Piedra 2018. . For which indicators were applied with theoretical foundations of the independent variable the study of methods in their two dimensions, times's study and movements's study, and also in the dependent variable that is productivity with their two dimensions, efficiency and effectiveness.

The present investigation has a quasi-experimental design where the approach is quantitative, in this way the validity is made through the judgment of experts, in order to demonstrate and justify the reliability of the validation instruments, where the technical data sheet is attached. of times and the process diagram. Accordingly, the improvement proposal seeks to standardize the processes according to the proposed work method, in that way try to optimizing times and movements, so with that, improve productivity, efficiency and effectiveness. Likewise, to evaluate the results, a sample of conformity was considered for the production of 15 days and work up to develop a correct taking of times. Therefore, to corroborate these results of the descriptive and inferential statistical analysis of the research data and for this the statistical program IBM SPSS vs.25 has been used.

Keywords: Times, Productivity, Efficiency and Effectiveness

ÍNDICE

DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTO	ii
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD	¡Error! Marcador no definido.
PRESENTACIÓN	iv
RESUMEN	v
ABSTRAC	viii
Índice	ix
INDICE DE TABLAS	x
ÍNDICE DE FIGURAS	xii
INDICE DE ANEXOS	xiv
I.INTRODUCCIÓN	xvii
1.1. Realidad problemática.....	1
1.2. Trabajos previos	7
1.3. Teorías relacionadas	10
1.3.1. Estudio de Métodos	10
1.3.1.1. Definiciones	10
1.3.1.2.Estudio de tiempos	17
1.3.1.3.Estudio de movimientos	21
1.3.2. Productividad	23
1.3.2.1. Definiciones	23
1.3.2.2. Método para evaluar la productividad.....	25
1.3.2.3. Eficacia	27
1.3.2.4. Eficiencia	28
1.4. Formulación del problema	29
1.4.1.Problema general.....	29

1.4.2. Problemas específico	29
1.5. Justificación	29
1.5.1. Justificación Técnica	30
1.5.2. Justificación Económica	31
1.5.3. Justificación Social	31
1.6. Objetivos.....	31
1.6.1. Objetivo General	31
1.6.2. Objetivos específicos	32
1.7. Hipótesis	32
1.7.1. Hipótesis General	32
1.7.2. Hipótesis específicas	32
II. MÉTODO	33
2.1. Tipos y diseños de investigación	34
2.1.1. Tipo de investigación	34
2.1.2. Diseño de investigación	34
2.2. Variables de operacionalización	34
2.2.1. Variable Independiente: Estudio Del Métodos	34
2.2.1.1. Definición de sus dimensiones.....	35
2.2.2. Variable dependiente: Productividad	36
2.2.2.1. Definición de la variable.....	36
2.2.2.1.1. Definición de sus dimensiones.....	36
2.2.3. Matriz de operacionalización de las variables	37
2.3. Población, muestra y muestreo.....	38
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	39
2.4.1. Técnica de recolección de datos	39
2.4.2. Instrumentos para la medición	40

2.4.3. Validez y confiabilidad de instrumentos	40
2.5. Métodos de análisis de datos	40
2.6. Aspectos éticos	41
2.7. Desarrollo de la Propuesta de mejora.....	41
2.7.1 Situación Actual de la empresa	41
2.7.2 Propuesta de mejora.....	65
2.7.3 Ejecución de la propuesta.....	72
2.7.4. Análisis económico financiero.....	84
III. RESULTADOS.....	89
3.1. Análisis descriptivo.....	90
3.2. Análisis inferencial.....	102
IV. DISCUSIÓN.....	110
V. CONCLUSIONES.....	112
VI. RECOMENDACIONES.....	114
VII REFERENCIAS	116
VIII ANEXOS.....	118

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Pareto.....	5
Tabla 2: Instrumento de toma de Tiempos de Producción	48
Tabla 3: Leyenda de Instrumento de toma de Tiempos de Producción.....	49
Tabla 4: Tabla de cálculo de numero de muestras del proceso de beneficio de aves.....	50
Tabla 5: Leyenda de calculo de numero de muestras del proceso de beneficio de aves	51
Tabla 6: : Tabla de cálculo de promedio observado total de acuerdo con el tamaño de muestra	52
Tabla 7: Sistema de Suplemento por descanso.....	54
Tabla 8: Suplemento para proceso de colgado de Aves.	55
Tabla 9: Suplemento para proceso de degollado	55
Tabla10: Suplemento para proceso de descolgado.....	55
Tabla 11: Suplemento para proceso de repelado.	56
Tabla 12: Suplemento para proceso de traslado de aves repeladas	56
Tabla 13: Suplemento para proceso de enfriamiento	56
Tabla 14: Suplemento para proceso de traslado a meza de eviscerado	57
Tabla 15: Suplemento para proceso de selección pollo carne por género.....	57
Tabla 16: Suplemento para proceso de eviscerado.....	57
Tabla 17: Suplemento para proceso de limpieza	58
Tabla 18: Suplemento para proceso de inspección selección.....	58
Tabla 19: Suplemento para proceso de inspección correcta Limpieza.....	58
Tabla 20: Suplemento para proceso de selección pollo intoxicado.....	59
Tabla 21: Suplemento para proceso de envasado	59
Tabla 22: Tabla de cálculo del tiempo estándar del proceso de producción.	60
Tabla 23: Leyenda de cálculo del tiempo estándar del proceso de producción.....	61
Tabla 24: Tabla de Movimientos que agregan valor.	62
Tabla 25: Tabla de indicador de Estudio de Movimientos	62
Tabla 26: Tabla de producción diaria.	63
Tabla 27: Leyenda de producción diaria.	64
Tabla 28: Matriz de Priorización.....	64
Tabla 29: Elección del método.	65
Tabla 30: Cronograma de Actividades.....	69

Tabla 31: Instrumento de toma de Tiempos de Producción – post prueba.....	74
Tabla 32: Tabla de cálculo de numero de muestras del proceso de beneficio de aves – post prueba.....	75
Tabla 33: Tabla de cálculo de promedio observado total de acuerdo al tamaño de muestra – post prueba.....	76
Tabla 34: Suplemento para proceso de colgado de Aves post-prueba	77
Tabla 35: Suplemento para proceso de degollado post-prueba	77
Tabla 36: Suplemento para proceso de descolgado post-prueba.....	77
Tabla 37: Suplemento para proceso de repelado post-prueba	78
Tabla 38: Suplemento para proceso de selección pollo intoxicado post-prueba.....	78
Tabla 39: Suplemento para proceso de traslado de aves repeladas post-prueba	78
Tabla 40: Suplemento para proceso de enfriamiento post-prueba.....	79
Tabla 41: Suplemento para proceso de traslado a mesa de eviscerado post-prueba	79
Tabla 42: Suplemento para proceso de eviscerado post-prueba.....	79
Tabla 43: Suplemento para proceso de selección pollo descarte post-prueba.....	80
Tabla 44: Suplemento para proceso de limpieza post-prueba	80
Tabla 45: Suplemento para proceso de envasado post-prueba.....	80
Tabla 46: Tabla de cálculo del tiempo estándar del proceso de producción – post prueba.	81
Tabla 47: Tabla de Movimientos que agregan valor – post prueba.....	82
Tabla 48: Tabla de indicador de Estudio de Movimientos – post prueba	82
Tabla 49: Tabla de Producción diaria – post prueba	83
Tabla 50: Presupuesto de Materiales.	84
Tabla 51: Presupuesto de recursos Humanos.	84
Tabla 52: Tabla de inversión.	85
Tabla 53: Incremento de ventas.....	85
Tabla 54:Incremento de margen de contribución.	85
Tabla 55:Incremento de costo variable.....	86
Tabla 56: Flujo de Caja	87
Tabla 57: Comparación de tiempos por proceso.	90
Tabla 58: Cantidad de ciclos en el proceso	92
Tabla 59: Min Reducidos en el proceso	93
Tabla 60: Incremento de producción en el horario de proceso.....	95

Tabla 61: Comparación de estudio de Movimientos	92
Tabla 62: Comparación de datos de productividad.....	97
Tabla 63: Comparación de datos de Eficiencia	97
Tabla 64: Comparación de datos de Eficacia.....	101
Tabla 65: Prueba de Normalidad de la productividad	104
Tabla 66: Estadísticos de muestras emparejadas de la productividad.....	104
Tabla 67: Prueba de muestras emparejadas de la productividad	105
Tabla 68: Prueba de Normalidad de la eficiencia.....	106
Tabla 69: Estadísticos descriptivos de la eficiencia	106
Tabla 70: Estadísticos de prueba de la eficiencia	107
Tabla 71: Prueba de Normalidad de la eficacia.....	107
Tabla 72: Estadísticos descriptivos de la eficacia.....	108
Tabla 73: Estadísticos de prueba de la eficacia.....	108

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Beneficio de pollos en centros de faenamiento de aves. Enero 2017 – Enero 2018	2
Figura 2: Diagrama de Ishikawa.....	4
Figura 3: Pareto.	6
Figura 4: Estudio de trabajo.....	12
Figura 5: Modelo integrado de factores de la productividad de una empresa.....	24
Figura 6: Matriz de operacionalización de variables.....	37
Figura 7: Organigrama de la empresa.....	42
Figura 8: Diagrama de Operación de Proceso.....	46
Figura 9: Diagrama de Análisis de Proceso.....	47
Figura 10: Sistema de Valoración Westinghouse.....	53
Figura 11: Tiempo ocio del personal.....	66
Figura 12: Cuello de botella.....	67
Figura 13: Eviscerado.....	67
Figura 14: Diagrama de dispersión del tiempo estandar.....	90
Figura 15: Comparación de tiempo de proceso por ciclo.....	91
Figura 16: Estudio de Movimientos Antes.....	93
Figura 17: Estudio de Movimientos Despues.....	93
Figura 18: Diagrama de Dispersión del estudio de movimientos.....	94
Figura 19: Comparación de Estudio de Movimientos	95
Figura 20: Diagrama de dispersión de productividad.....	96
Figura 21: Comparación de Productividad.....	97
Figura 22: Diagrama de dispersión de eficiencia.....	98
Figura 23: Comparación de Eficiencia.....	99
Figura 24: Diagrama de dispersión de eficacia.....	100
Figura 25: Comparación de Productividad.....	101

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Matriz de consistencia	117
Anexo 2: Validez de Instrumentos	118
Anexo 2.1: Carta de Presentación.....	118
Anexo 2.2: Matriz de operacionalización de variables.....	121
Anexo 2.3: Certificados de Validez.....	123
Anexo 3: Instrumentos de recolección de datos.	126
Anexo 3.1: Diagrama de Análisis de proceso.....	126
Anexo 3.2: Instrumento de toma de tiempos de producción.....	127
Anexo 3.3: Cálculo de numero de muestras.....	128
Anexo 3.4: Calculo del promedio del tiempo observado total de acuerdo al tamaño de la muestra.....	129
Anexo 3.5: Cálculo del tiempo estándar.....	130
Anexo 3.6: Producción diaria.....	131
Anexo 4: Resultado turnitin.....	132
Anexo 5: Ubicación de la Empresa.....	133

I. INTRODUCCIÓN

1.1 Realidad problemática

Hoy en día hablar de alimentos se ha convertido en un tema relevante para todas las personas, esto debido a que diariamente las personas consumimos todo tipo de productos, de este modo la alimentación está conformada por distintos grupos de productos, pueden ser granos, tubérculos, verduras, carnes, etc. Sin embargo en el grupo de carnes se encuentra el pollo el cual su demanda se encuentra incrementado cada vez más, según el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA) el cual se encuentra denominado como organismo de referencia del país en previsiones de consumo mundiales en carnes, indica en

Su último informe del año 2017 que para el presente año 2018 la producción mundial de carne de pollo se incrementaría en 1% alcanzando 91,3 millones de toneladas promedio.

Hoy en día el consumo de aves en nuestro país se ha visto elevado en especial por el pollo, en los diferentes mercados de nuestro país las amas de casa escogen este producto a menudo a pesar de tener al alcance otros tipos de carne, Actualmente la carne de pollo se adquiere como un producto fresco y saludable, así mismo con el precio que tiene a comparación con otros tipos de carne se es mucho más económico adquirir este producto, y no menos importante se tiene en cuenta que la gastronomía en nuestro país es muy variada y esto hace que se tengan diferentes alternativas en variación de platos utilizando este tipo de carne.

Estos factores hacen de la carne de pollo un producto altamente consumido en el mercado, Según el Ministerio de Agricultura y Riego, en el Boletín Estadístico mensual de la producción y comercialización avícola, menciona lo siguiente:

En el mes enero se beneficiaron 14,4 millones de pollos en los centros de faenamiento de aves del ámbito nacional, mostrando un incremento de 16,2% con relación a similar mes del año 2017; ello debido a una mayor demanda de este producto. (Minagri, 2018)

Según el Ministerio de agricultura y Riego, su estudio se encuentra basado en las cantidades de aves beneficiadas en los distintos centros de faenamientos, en el cual los resultados obtenidos se ven reflejados en el siguiente gráfico.

Fuente: SIEA – Encuesta mensual a centro de faenamiento de aves

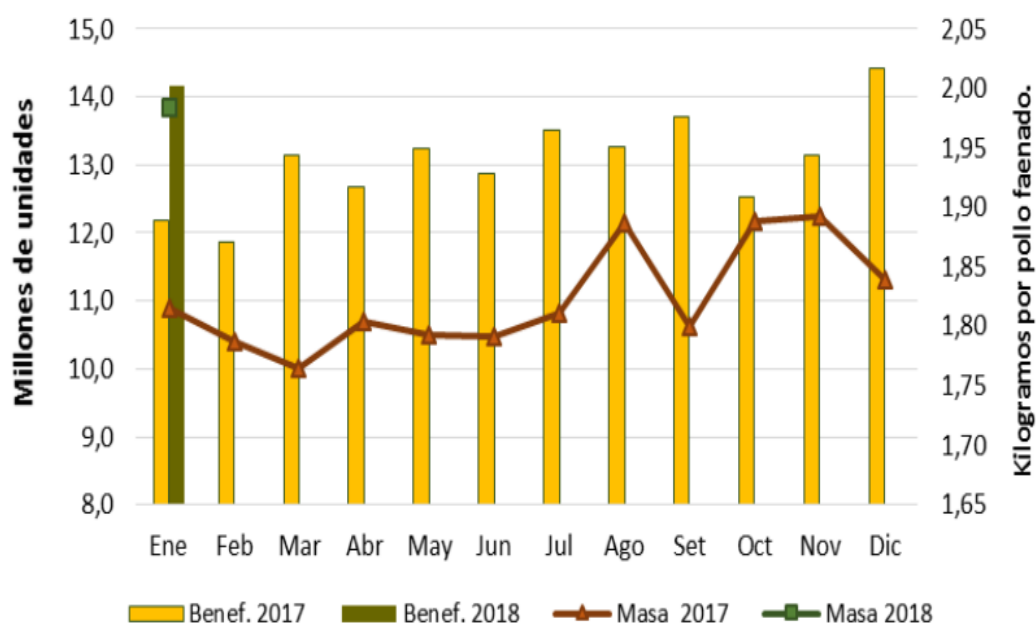


Figura 1. Beneficio de pollos en centros de faenamiento de aves. Enero 2017 – Enero 2018

En la figura 1 brindada por el Ministerio de Agricultura y Riego se puede verificar el incremento de beneficio de aves hasta en 14,4 millones de pollos en el mes de enero a comparación del año anterior en el mismo mes.

Sabiendo que la demanda del pollo va incrementando en nuestro país, se comprende que las empresas de distribución de aves beneficiadas buscan ser cada vez más competitivas en el mercado, para ello se realizan constantes cambios en las distintas áreas de la empresa en relación de contribuir al desarrollo y la mejora continua. Parte de este desarrollo es incrementar la rentabilidad y mediante el uso de una correcta ingeniería de métodos poder mejorar la productividad, de modo que la relación de bienes y/o servicios entre los recursos utilizados sea óptima. Mediante el estudio de métodos se busca la estandarización de tiempos de producción, con el fin de eliminar tiempo improductivo y optimizar procesos, esto sin afectar la calidad del producto.

Este proyecto de investigación es elaborado en la empresa Negociaciones Lucarvi E.I.R.L. que se encuentra ubicada en el distrito de Puente Piedra, la empresa se dedica al sacrificio

de aves para su posterior distribución al mercado, entre los productos se encuentran: gallina marrón, gallina doble, gallo doble, pollo brasa, pollo carne cerrado y pollo carne eviscerado, La comercialización de estos productos se encuentran autorizados por la Empresa San Fernando S.A.

Debido al grado de competitividad en el mercado, las exigencias de los clientes se han vuelto más rigurosas, teniendo en cuenta que en el rubro de aves la distribución se tiene que realizar en las primeras horas del día para que el producto se encuentre en el mercado lo más temprano posible.

En Negociaciones Lucarvi se ha podido verificar que en el área de producción el método trabajo empleado es deficiente ya que en los diferentes procedimientos los operarios realizan actividades innecesarias, esto conlleva tiempos improductivos retrasando la producción.

Se puede verificar una inadecuada manipulación en la regulación de velocidad de la cadena transportadora de aves; la velocidad no se encuentra estandarizada de acuerdo a la cantidad de personal, cuando es baja genera tiempo ocio en los operarios, y cuando velocidad es elevada genera cuellos de botella. Así mismo existe una inadecuada asignación de actividades del personal, por ejemplo: demasiados operarios en el área de repelado generan tiempo ocio, mientras que el área de eviscerado y embazado se encuentran con falta de apoyo. Debido a esto se aplaza el tiempo de espera en el área de despacho por la falta de abastecimiento de los productos, por consecuente se retrasa las salidas a rutas y los clientes encuentran insatisfechos con la tardanza en la entrega de sus pedidos.

Teniendo todo esto en cuenta el proyecto de investigación a realizarse plantea la aplicación del estudio de métodos con el fin de optimizar los procedimientos en el área de producción, de este modo reducir tiempos improductivos y cumplir con los horarios de entrega programado con los clientes.

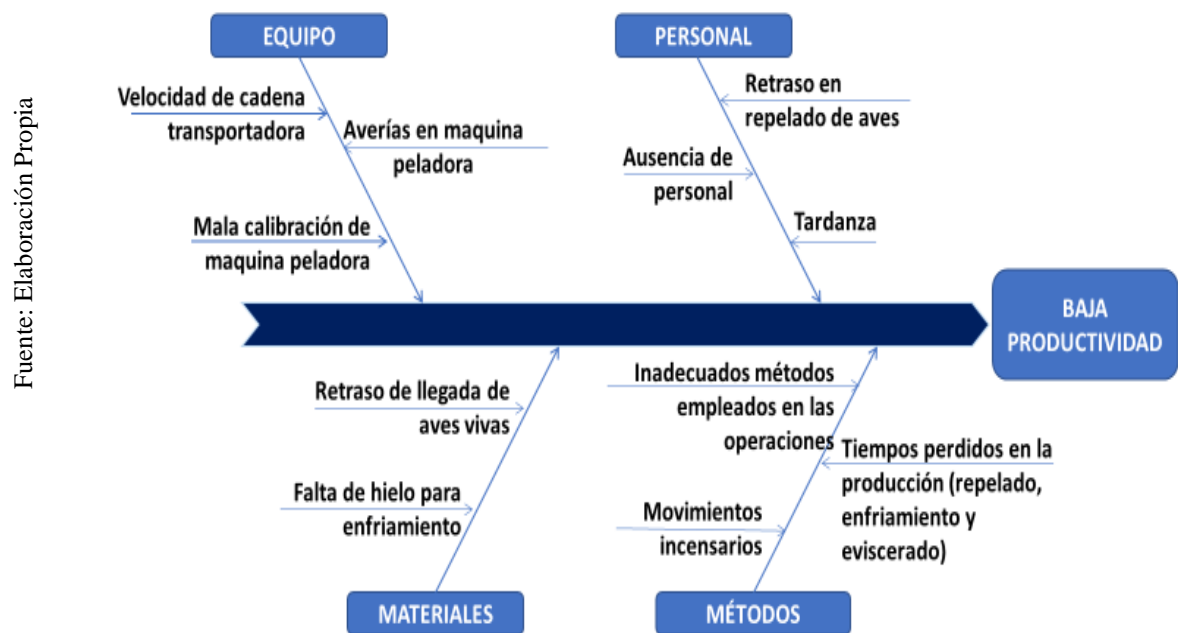


Figura 2. Diagrama de Ishikawa

Mediante el diagrama Ishikawa podemos verificar las Causas que influyen a tener una baja productividad en Lucarvi: los inadecuados métodos empleados en la producción generan pérdida de tiempos y realizar movimientos innecesarios, así mismo la falta de responsabilidad de los trabajadores retrasa los procedimientos, del mismo modo, el no contar con hielo el tiempo de enfriamiento de las aves se alarga, y la desorganización de procedimientos genera pérdida de tiempo durante la producción.

Respecto a los datos utilizados en el Ishikawa estos son utilizados para elaborar el Pareto en el cual se evalúa la composición porcentual para identificar el nivel de significancia de los problemas que ocasionan una baja productividad. A continuación, se presenta el Pareto:

N°	Problemas	Fi	Total, Acumulado	Composición Porcentual	Porcentaje acumulado
1	Inadecuados métodos empleados en las operaciones	30	30	17%	17%
2	Tiempos Perdidos en la producción	26	56	15%	33%
3	Movimientos innecesarios	25	81	15%	47%
4	Retraso en repelado de aves	21	102	12%	59%
5	Mala calibración de Máquina Peladora	20	122	12%	71%
6	Velocidad de cadena transportadora	16	138	9%	80%
7	Ausencia de Personal	12	150	7%	87%
8	Tardanza	8	158	5%	92%
9	Falta de hielo para enfriamiento	7	165	4%	96%
10	Averías en máquina peladora	4	169	2%	98%
11	Retraso de llegada de aves vivas	3	172	2%	100%
	Total	172		100%	

Tabla 1: Pareto

En la tabla 1 se muestran 11 problemas causantes de tener una baja productividad, de los cuales se encuentran ordenados en base a la frecuencia relativa (Fi) cuya valoración esta determinada en base a las veces de ocurrencias generadas al mes con respecto a cada problema. A si mismo se ha determinado la composición porcentual y porcentaje acumulado con el cual se realiza el diagrama de Pareto que se presenta a continuación:

Fuente: Elaboración Propia

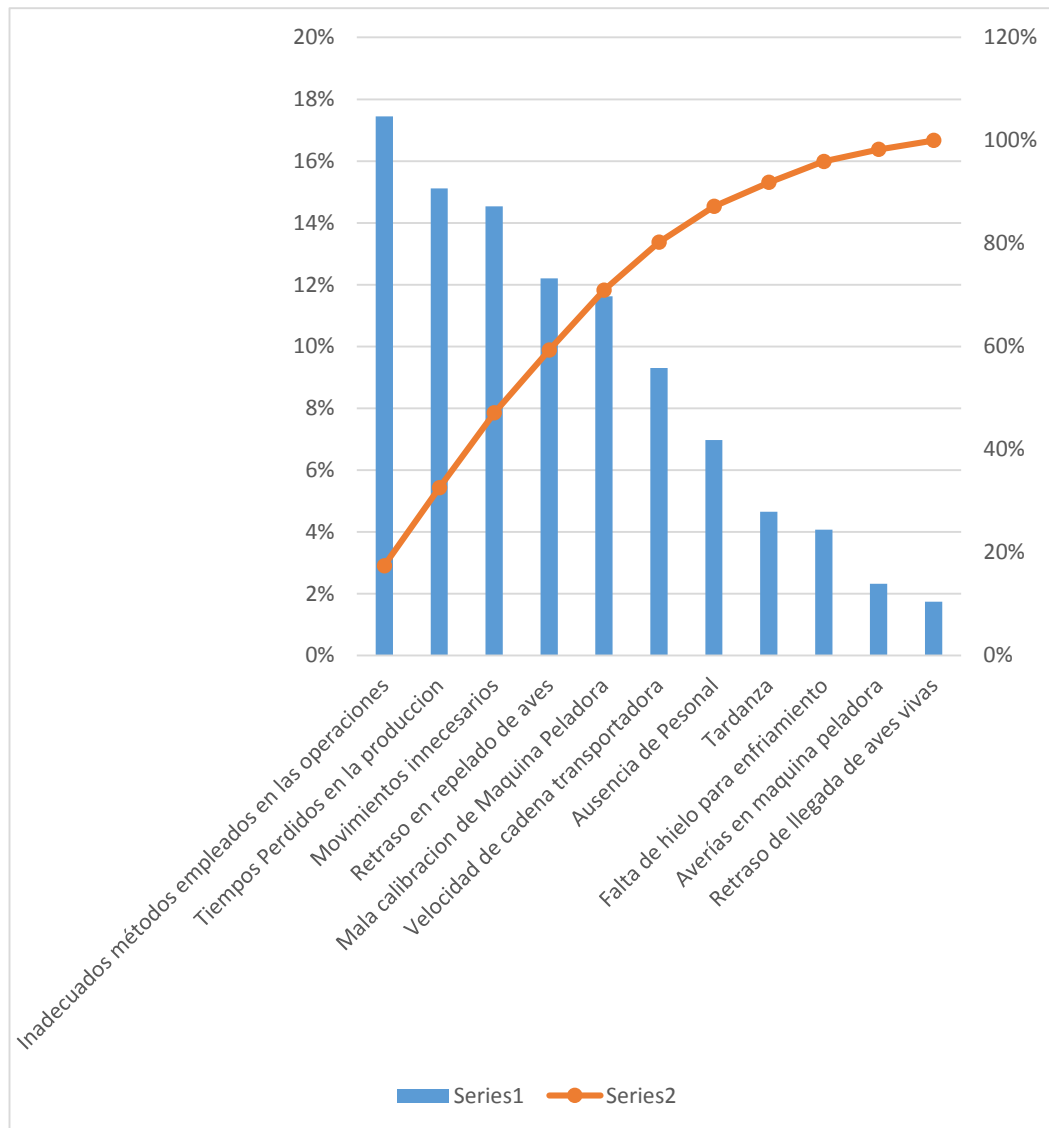


Figura 3: Pareto

De acuerdo con el Pareto elaborado dentro del 80% como problemas más importantes se tienen: inadecuados métodos de trabajo empleados en las operaciones, así mismo se cuenta con Tiempos Perdidos en la producción, Movimientos innecesarios, retraso en repelado de aves, mala calibración de máquina peladora y velocidad irregular de cadena transportadora. Estos problemas son específicamente los que generan pérdida de tiempo en la producción y por consiguiente tener una baja productividad.

1.2. Trabajos previos

Antecedentes Nacionales

Odar (2014). En su tesis titulada Mejora de la productividad en la empresa vivar SAC. Tesis (Título de ingeniero industrial). Perú: Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo. El autor determina el número de unidades a producir en un período de tiempo específico, tiene por finalidad vigilar que se dispongan de materias primas y el resto de los elementos de fabricación, en el momento oportuno y en el lugar requerido; reduciendo en lo posible los periodos muertos de la maquinaria y de los operarios; asegurando también que los operarios no trabajen en exceso, ni que estén inactivos. En la cual concluye que teniendo que, de todos los productos fabricados, es el chifle el que representa la mayor parte de producción con un 86,22%, seguido de las papas en hojuelas y al hilo que representan el 11,09% y el resto de los productos que representan el 2,69%.

Dávila (2015), en su tesis titulada Análisis y propuesta de mejora de procesos en una empresa productora de jaulas para gallinas ponedoras, para obtener el título de Ingeniero industrial, desarrollada por la Pontifica Universidad Católica del Perú. El objetivo es analizar la situación actual de trabajo en una empresa productora de jaulas para gallinas y presentar propuestas de mejora en los procesos realizados por esta para que pueda aumentar su productividad y satisfacer las necesidades que tengan sus clientes actuales y potenciales, gallinas ponedoras para sus clientes. Se concluye que, según las opiniones de los clientes y jefes en el área de producción, las causas principales que generan la demora en la entrega de productos son la mano de obra insuficiente, método de trabajo ineficiente, operarios no polivalentes, operaciones de mucha repetición y falta de manejo de estándares de tiempo

Ulco (2015), En su tesis titulada Aplicación de Ingeniería de Métodos en el proceso productivo de cajas de calzado para mejorar la productividad de mano de obra de la empresa Industrias Art Print, para obtener el título profesional de Ingeniero Industrial, desarrollada por la Universidad Cesar Vallejo, esta tesis plantea mejorar la productividad de la mano de obra mediante la aplicación de Ingeniería de Métodos. El objetivo es aplicar la ingeniería de métodos en la línea de producción de cajas para calzado para mejorar la productividad de mano de obra de la empresa Industrias Art Print. En conclusión, la evaluación del proceso productivo permitió establecer las actividades correspondientes al método inicial así como también determinar la secuencia del recorrido para este. Gracias a él se logró identificar que

dentro del proceso de elaboración de cajas de calzado existen actividades que no generan valor.

Checa (2014), En su tesis titulada propuesta de mejora en el proceso productivo de la línea de confección de polos para incrementar la productividad de la empresa Confecciones Sol, para obtener el título profesional licenciado de Ingeniero Industrial, desarrollada por la Universidad Privada del Norte. Tiene como objetivo implementar una propuesta de mejora en el proceso productivo, para incrementar la productividad de la línea de confección de polos en la empresa de confecciones “Sol”; para lo cual se aplicará las herramientas de ingeniería industrial tales como: estudio de tiempos y métodos de trabajo, gestión de almacén y distribución de planta. En conclusión, se aplicó satisfactoriamente la metodología seleccionada y se interrelacionaron adecuadamente cada uno de los elementos con el fin de incrementar la productividad del proceso productivo; obteniendo un incremento de la productividad del 58.04% de la productividad inicial.

García (2016), en su tesis titulada Aplicación de mejora de métodos de trabajo en la eficiencia de las operaciones en el área de recepción de una empresa esparraguera, para obtener el grado académico de maestro en Ingeniería Industrial con medición en gerencia de operaciones, desarrollada por la Universidad Nacional de Trujillo, en esta tesis se busca dar una solución a un problema que tiene actualmente la empresa agroindustrial; determinando la causa asignable que origina el defecto que existe en el área de recepción específicamente en sus operaciones que se desarrolla , Tiene como objetivo diseñar e implementar una mejora de métodos de trabajo en el área de recepción de una empresa esparraguera, para mejorar la eficiencia en el uso de sus recursos. En conclusión, se diseñará e implementará la mejora de métodos de trabajo del área de recepción de la empresa esparraguera, que permitirá mejorar la eficiencia en el uso de los recursos.

Antecedentes Internacionales

Balseca, Olger y Vilca (2013). En sus tesis titulada Estudios de Tiempos y Movimientos para Mejorar la Productividad de Pollos Eviscerados en la Empresa H & N. Tesis (título ingeniero industrial). Ecuador: universidad técnica de Cotopaxi. Latacunga. 2013. El autor menciona que la falta de métodos de trabajo, en la empresa ocasiona desordenes en el momento de atender a los clientes, en estos casos se dan en el momento en donde hay mucha

demanda, por el cual es el motivo que los trabajadores trabajan hasta altas horas de la madrugada y a consecuencia de todo ello, es que baja la productividad. De acuerdo a lo mencionado por el autor, concuerda con diversas teorías que para desarrollar estándares de producción; es realizando el estudio de trabajo que incluye el estudio de método y la medición de trabajo.

Chávez (2013), En su tesis titulada Metodología 5s Y estudio de trabajo del área de producción de Lim Fresh, para obtener el título profesional de Ingeniera Química, desarrollado por la Universidad Central del Ecuador, Tiene como objetivo mejorar la productividad mediante la aplicación de técnicas de gestión: Metodología 5s y estudio de Trabajo en la empresa Ecuatoriana Lim Fresh. Se concluye que con la aplicación de las técnicas de gestión se mejoró la eficiencia en el área de producción, además se concientizó a los operarios a practicar buenos hábitos de manufactura y con el rediseño del tanque se aumentó la productividad dela empresa en un 14%.

Martinez (2013), En su tesis titulada Propuesta de mejoramiento mediante el estudio del trabajo para las líneas de producción de la empresa Cinsa Yumbo, para obtener el título de Ingeniero Industrial, desarrollado por la Universidad Autónoma de Occidente, busca brindar herramientas para estandarizar los procesos de las líneas de adecuación de cilindros y cilindros nuevos de la empresa Cinsa – Yumbo, utilizando la técnica del estudio del trabajo, que permitan a la empresa mejorar su productividad. Tiene como objetivo brindar herramientas para la mejora de las líneas de producción en la empresa Cinsa – Yumbo, utilizando la técnica del estudio del trabajo; identificando las falencias en las diferentes estaciones de las líneas de producción, cuellos de botella y demás problemáticas, para de esta manera brindar recomendaciones para optimizar y ajustar los procesos. Se concluye que como resultado del proyecto se determinó el tiempo estándar de producción de cada una de las operaciones que hacen parte de la línea productiva, con el propósito de contar con una herramienta que facilite la programación de la producción.

Pedro (2015), En su tesis titulada Estudio de tiempos y movimientos en estaciones de transferencia de residuos sólidos, para obtener el título de Ingeniero Industrial, desarrollada por la Universidad Nacional Autónoma de México, Tiene como objetivo utilizar las herramientas de tiempos y movimientos para analizar el proceso de descarga de residuos dentro de la estación. Se concluye que el estudio de tiempos movimientos realizados

permitió identificar las principales ventajas y desventajas de los diferentes tipos de vehículos recolectores al realizar su proceso de descarga.

Fonseca (2015), en su proyecto titulado Optimización de los procesos productivos en la fabricación de puertas de madera en Muebles Fonseca, para el trabajo de grado previo a la obtención del título de Ingeniero en Administración Industrial, desarrollado por la Universidad Nacional de Chimborazo, con la finalidad de mejorar sus procesos en las áreas de armado, lacado y empacado que son las 3 etapas identificadas para la construcción de puertas de madera, el objetivo es optimizar los procesos productivos en la fabricación de puertas de madera mediante la Ingeniería de Métodos, para mejorar la productividad, en la microempresa “Muebles Fonseca” de la ciudad de Riobamba. En conclusión, se determinó la falta de procedimientos de trabajo dentro de la empresa Muebles Fonseca, hace que se produzcan reprocesos y tareas innecesarias en un 25% en los diferentes procesos de fabricación de la puerta de madera.

1.3. Teorías relacionadas al tema

Marco Teórico

En el presente trabajo de investigación se han escogido 2 variables para su desarrollo, las cuales son “la Productividad” y “Estudio de Métodos”, de este modo se presenta a continuación sus definiciones y evolución en el tiempo con respecto a los diferentes autores especializados en el tema.

1.3.1. Estudio de métodos

1.3.1.1. Definición

“El estudio de métodos es el registro y examen crítico sistemático de los modos de realizar actividades, con el fin de efectuar mejoras” (Kanawaty, 1996, p. 19)

El estudio de métodos es una herramienta del estudio de trabajo que mediante la ingeniería busca mejorar la productividad, de modo que se puedan reducir mermas, optimizar tiempo

y esfuerzo, con fin de agilizar los procedimientos sin afectar la calidad del producto, y así contribuir a la mejora continua de la empresa.

Con la aplicación del estudio de Métodos se puede lograr mejoras con respecto a los procedimientos, de modo que sean más prácticos y eficientes, para así poder obtener mejoras en la Productividad.

Es importante saber identificar la relación que existe entre el estudio de métodos y la medición de trabajo, ya que ambas son técnicas que corresponden al estudio de trabajo.

El estudio de métodos se relaciona con la reducción del contenido de trabajo de una tarea u operación. En cambio, la medición del trabajo se relaciona con la investigación de cualquier tiempo improductivo asociado con esta, y con la consecuente determinación de normas de tiempo para ejecutar la operación de una manera mejorada, tal como ha sido determinada por el estudio de métodos. (Kanawaty, 1996, p. 19)

Mediante el estudio de Métodos se logra optimizar los procedimientos productivos, esto se puede ver reflejado en el contenido de trabajo de modo que se logran simplificar las tareas y se pueda implantar métodos económicos en su respectivo desarrollo. Por otro lado, cuando hablamos de medición de trabajo lo relacionamos con la búsqueda de deficiencias productivas en el contenido de trabajo que mediante la investigación de tiempo improductivo y de la mano con su respectiva normativa de tiempos, se pueda desarrollar mejoras operativas que ya vienen siendo indicadas por el estudio de método, del mismo modo, mediante la medición de trabajo se puede determinar la programación del tiempo en el cual será llevado a cabo.

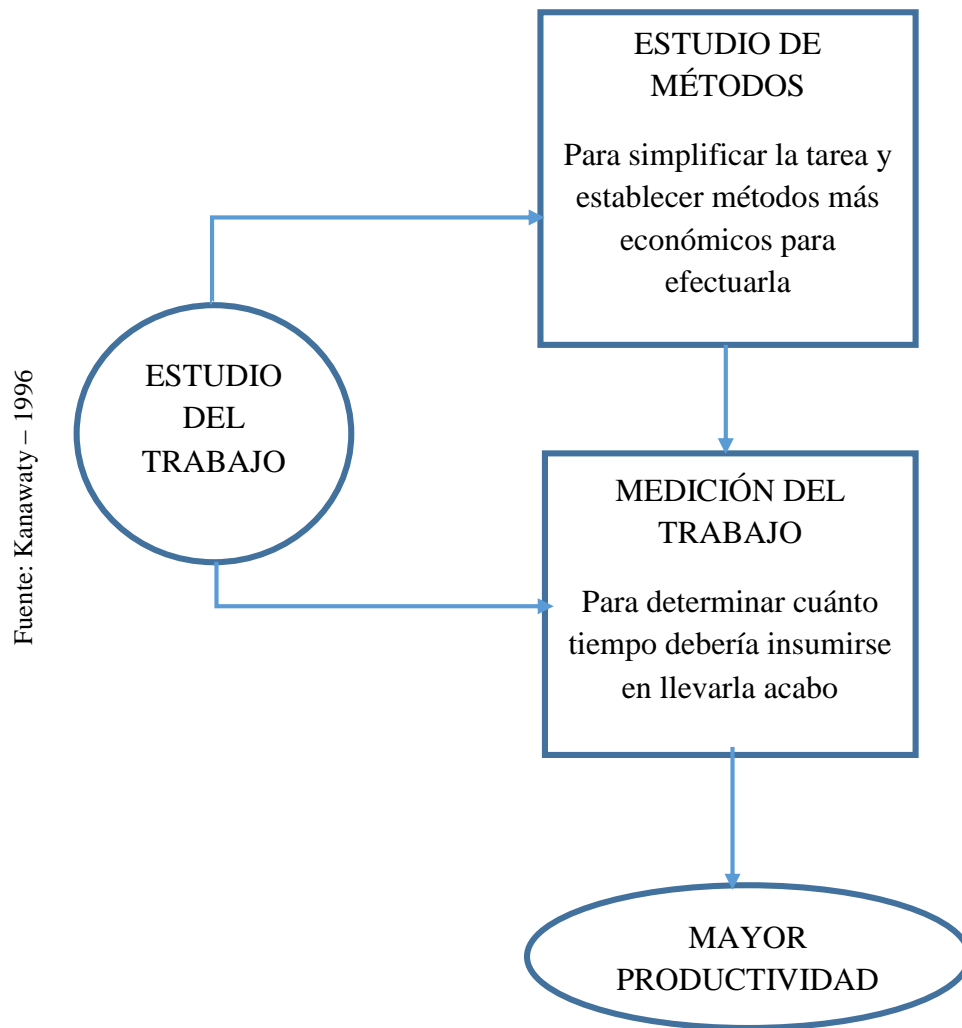


Figura 4. *Estudio de trabajo*

Procedimiento para el Estudio de Métodos

Como sabemos toda herramienta de ingeniería consta de procedimientos, en este caso el Estudio de Métodos consta de 8 pasos fundamentales, estos se especifican de la siguiente manera:

1. “SELECCIONAR el trabajo que se ha de estudiar y definir sus límites. Tiene en cuenta diversos factores entre los que cabe resaltar como fundamentales los siguientes:
 - Consideraciones económicas o de impacto en la optimización de los costos
 - Consideraciones técnicas

- Consideraciones humanas” (Kanawaty, 1996, p. 77).

Se debe tener las ideas claras antes de seleccionar el estudio que se va a realizar, de este modo se pueda establecer los límites con los que vamos a contar, para ello se toma en cuenta el impacto económico en la optimización de costos a generar, mejora de métodos técnicos y sin dejar de lado el talento humano.

2. “REGISTRAR por observación directa los hechos relevantes relacionados con ese trabajo y recolectar de fuentes apropiadas todos los datos adicionales necesarios. Las técnicas utilizadas son los gráficos y diagrama”. (Kanawaty, 1996, p. 77).

El registro se realiza mediante las fichas de observación, mediante la observación identificamos los puntos más relevantes en relación con el trabajo, de acuerdo a ello se recolecta toda la data e información que se tendrá que registrar y expresar mediante gráficos y diagramas.

3. “EXAMINAR de forma crítica, el modo en que se realiza el trabajo, su propósito, el lugar en que se realiza, la secuencia en que se lleva a cabo y los métodos utilizados. La técnica del interrogatorio es el medio de efectuar el examen crítico sometiendo sucesivamente cada actividad con una serie sistemática y sucesiva de preguntas” (Kanawaty, 1996, p. 96).

Mediante este paso se realiza la programación del estudio, se establece la modalidad de desarrollo del trabajo, el fin que tiene el estudio, el área donde se va a llevar a cabo, así como el ciclo que va a cumplir y los métodos a trabajar. Así mismo, mediante este paso se realizan pruebas de carácter crítico en base a interrogatorios

4. ESTABLECER el método más práctico, económico y eficaz, mediante los aportes de las personas involucradas en el proceso. Es aquí donde se debe idear un nuevo método haciendo uso del conjunto de técnicas disponibles, luego este nuevo método se registra en un diagrama correspondiente (Kanawaty, 1996, p. 77).

En este paso, mediante la toma de decisiones de los involucrados se va establecer el método más factible a desarrollar, en el cual se toma en cuenta todas las técnicas disponibles que estarán en uso al idear el nuevo método que también se va a ver registrado en gráficos y diagramas.

5. “EVALUAR las diferentes opciones para establecer un nuevo método comparando la relación costo-eficacia entre el nuevo método y el actual” (Kanawaty, 1996, p. 77).

En este paso se evalúa la rentabilidad obtenida al aplicar el estudio de métodos, ya que se realiza la evaluación y comparación de la relación costo – eficiencia entre el nuevo método y el actual.

6. “DEFINIR el nuevo método de forma clara y presentarlo a todas las personas a quienes pueda involucrar (dirección, capataces y trabajadores)” (Kanawaty, 1996, p. 77).

Se realiza la respectiva presentación del nuevo método, esta debe encontrarse con información clara y concisa, así mismo se es presentado a los involucrados, directiva, encargados y colaboradores.

7. “IMPLANTAR el nuevo método como una práctica normal y formar a todas las personas que han de utilizarlo” (Kanawaty, 1996, p. 77).

Implantar es una fase muy importante, ya que es ahí donde se pone en práctica el nuevo método, para lo cual su aplicación debe ser de forma normal y todas las personas involucradas deben ser capacitadas para su respectivo procedimiento.

8. “CONTROLAR la aplicación del nuevo método e implantar procedimientos adecuados para evitar una vuelta al uso del método anterior” (Kanawaty, 1996, p. 77).

Se debe llevar a cabo un correcto seguimiento al nuevo método aplicado de modo que no se reprocesen los procedimientos y evitar retroceder al método anterior.

Mejora de Métodos de Trabajo

La mejora de métodos de trabajo es el examen sistemático de los métodos para realizar actividades con el fin de mejorar la utilización eficaz de los recursos y de establecer normas de rendimiento con respecto a las actividades que se está realizando. Por tanto, la mejora de métodos de trabajo tiene por objeto examinar de qué manera se está realizando una actividad, simplificar o modificar el método operativo para reducir el trabajo necesario o excesivo, o el uso antieconómico de recursos, y fijar el tiempo normal para la realización de esta actividad [...]. (García, 2016, p.19)

Tener una mejora de métodos de trabajo es tener una correcta evaluación de los métodos usados en las distintas actividades productivas, con el propósito de optimizar el uso de recursos y generar una normativa de procedimientos con respecto a esta. De este modo en la mejora de métodos de trabajo se analizan los procedimientos deficientes que afectan la productividad para así poder reducir y renovar el método operativo que logre optimizar tanto las labores excesivas, así como la utilización de recursos, del mismo modo se logre estandarizar el tiempo para el desarrollo de las distintas actividades.

Selección del trabajo para el estudio

Para la Kanawaty (1996, p. 78), “Cabe afirmar que prácticamente toda actividad efectuada en un entorno de trabajo puede ser objeto de una investigación con miras a mejorar la manera en que se realiza. Ese argumento colocara sobre las espaldas del especialista en el estudio del trabajo una carga limitada, que en parte podría no resultar muy productiva. Sin embargo, concentrando la atención en algunas operaciones esenciales, un especialista en el estudio del trabajo puede conseguir resultados de gran alcance en un periodo relativamente breve de tiempo. Son tres los factores que se deben tener presentes al elegir una tarea:

En toda empresa se cuenta con procedimientos con fin de desarrollar actividades en las distintas áreas de la organización, así mismo cada una de estas actividades pueden ser la base para la aplicación de una investigación, ello con objeto de optimizar los procedimientos que se están llevando a cabo. Este hecho genera una sobre carga en los investigadores del estudio de trabajo debido a que analizar procedimientos que no tienen que ver con el problema en sí, resulta ser acontecimientos poco productivos, se debe tener en cuenta que el especialista

debe enfocarse solo en las operaciones primordiales, de este modo se obtendrán los resultados del estudio de trabajo en un tiempo más reducido.

Antes de elegir una tarea como objeto de estudio, primero se debe tener en cuenta tres factores:

- **“Consideraciones Económicas:** Constituye obviamente una pérdida de tiempo comenzar o proseguir una larga investigación si la importancia económica de un trabajo es reducida, o si no se espera que dure mucho tiempo. Es preciso hacerse siempre preguntas como las siguientes: ¿Compensara empezar un estudio de los métodos con respecto a este contenido? O ¿compensará continuar este estudio?” (Kanawaty, 1996, p. 78)

Previamente al acoger la tarea como objeto de estudio, se deberá analizar el impacto de aplicar el estudio de métodos, si ello va a compensar o no a la empresa, porque para la realización de este estudio se va a invertir tiempo y dinero, y sin tener en cuenta este aspecto resultaría totalmente improductivo comenzar o proseguir con la investigación sin saber si realmente se obtendrán resultados favorables.

- **“Consideraciones Técnicas o tecnológicas:** una de las consideraciones importantes es el deseo de la dirección de adquirir una tecnología más avanzada, sea en equipo o en procedimiento. En este sentido, es posible que la dirección desee computadorizar su trabajo de oficina o su sistema de inventarios, o introducir automatización en las actividades de producción. Antes de adoptar esas medidas, el estudio de los métodos puede señalar las necesidades más importantes de la empresa a este respecto”. (Kanawaty, 1996, p. 80)

Resulta lógico considerar las necesidades más relevantes de la empresa antes de innovar en tecnología, equipo o procedimiento, ya que resultaría un fracaso invertir tanto en procedimientos que no se van a cumplir como debe de ser, ni que vayan a contribuir en la mejora de los métodos de trabajo, o peor aún que luego de aplicarlo se sigan teniendo los mismos resultados. Es decir, la incorporación de nuevas técnicas o tecnologías de trabajo debe ser un factor que se debe tomar en cuenta al momento de seleccionar los métodos de trabajo al investigar.

- **“Consideraciones Humanas:** ciertas actividades causan frecuentemente la insatisfacción de los trabajadores, pueden provocar fatiga o monotonía o resultar poco seguras o desatinadas. El nivel de satisfacción debe apuntar a una necesidad del estudio de los métodos.” (Kanawaty, 1996, p. 81)

Hoy en día el factor humano es considerado en toda organización, y más aún cuando estos se encuentran involucrados al seleccionar un método a investigar; la reacción de los trabajadores ante este tipo de evento puede que no sea la misma que la de los interesados, incluso puede generar inquietud o malestar, ya que lo pueden ver mal desde otra perspectiva, por ello el nivel de satisfacción debe apuntar la necesidad del estudio de métodos.

1.3.1.2. Estudio de tiempos

“El estudio de tiempos es una técnica de medición del trabajo empleada para registrar los tiempos y ritmos de trabajo correspondientes a los elementos de una tarea definida, efectuada en condiciones determinadas, y para analizar los datos a fin de averiguar el tiempo requerido para efectuar la tarea según una forma de ejecución preestablecida” (Kanawaty, 1996, p. 273)

De acuerdo con la OIT el estudio de tiempos es una técnica con la cual se realiza el registro de tiempos transcurridos con respecto al cumplimiento de las distintas actividades realizadas para la elaboración de un producto determinado, esto teniendo en cuenta que sea realizada en condiciones normales con el fin de evaluar el tiempo necesario para su cumplimiento acorde a un método de trabajo ya definido.

El estudio de tiempos es la aplicación de técnicas para determinar el tiempo que invierte el trabajador calificado en llevar a cabo una tarea definida, efectuándola según un método de trabajo preestablecido (Neffa, Julio César. 1982).

Dentro del área productiva se cuenta con personal calificado para el cumplimiento de los procedimientos que contribuyan a la elaboración de un producto determinado, dentro de estos procedimientos cada personal ya cuenta con sus funciones definidas para ello cada

personal invierte tiempo en el cumplimiento de estas actividades; mediante el estudio de tiempos se aplican técnicas de toma de tiempos con fin de analizar el tiempo transcurrido en el desarrollo de las distintas funciones realizadas por los trabajadores.

García, R. (2005) Define como una técnica para determinar con la mayor exactitud posible, partiendo de un número de observaciones, el tiempo para llevar a cabo una tarea determinada con arreglo a una norma de rendimiento preestablecido.

De acuerdo con García se puede definir al estudio de tiempos como una técnica, porque con ello se realiza el registro de los respectivos procedimientos llevados a cabo en la empresa en base a los tiempos y número de observaciones utilizados., esto para plantear con mayor confiabilidad el nivel de rendimiento de la empresa, en base a los resultados contribuye a la toma de decisiones con respecto a plantear nuevos métodos de trabajo que aporten a la reducción de tiempos operativos y por ende mejoren la productividad de la organización.

Objetivos del estudio de tiempos:

- Incrementar la eficiencia del trabajo.
- Proporcionar estándares de tiempo que servirán de información a otros sistemas de empresa. (Chang, 2016, p.15).

De acuerdo con Chang, al plantear métodos de mejora con respecto al estudio de tiempos realizado, se puede lograr reducir los tiempos operativos y con ello contribuimos a incrementar la eficiencia del trabajo. Así mismo mediante el estudio de tiempos se logra estandarizar tiempos, esto será de utilidad informativa para la empresa para llevar un seguimiento productivo constante y mantener alineado la producción en base a los tiempos utilizados.

Etapas del estudio de tiempos

1. Obtener y registrar toda la información posible acerca de la tarea, del operario y de las condiciones que puedan influir en la ejecución del trabajo (Kanawaty, 1996, p. 293).

Para dar inicio al estudio de tiempo primero identificamos la tarea a evaluar, acorde a ello se registra la data tanto del trabajador involucrado, así como las condiciones en la que se encuentra para la realización de sus funciones.

2. Registrar una descripción completa del método descomponiendo la operación en elementos (Kanawaty, 1996, p. 293).

Todo método de trabajo cumple con distintas operaciones, es decir que para desarrollar el estudio de tiempos primero se debe realizar una descripción completa del método inicial de modo que se pueda descomponer las operaciones.

3. Examinar ese desglose para verificar si se están utilizando los mejores métodos y movimientos, y determinar el tamaño de muestra (Kanawaty, 1996, p. 294).

Una vez que se cuenta con las operaciones por separado, se puede analizar cada una de ellas de modo que se pueda verificar si realmente se están utilizando los mejores métodos y movimientos, del mismo modo se pueda asignar el tamaño de muestra.

4. Medir el tiempo con un instrumento apropiado, generalmente un cronometro, y registrar el tiempo invertido por el operario en llevar a cabo cada elemento de la operación (OIT, 1995, p. 294).

Para poder realizar el registro y toma de tiempos se es necesario utilizar un instrumento de medición el cual es el cronómetro, ya sea digital o convencional; los datos obtenidos por este deberán ser registrados mediante las fichas de registro o fichas de observación las cuales son diseñadas acorde al evento productivo.

5. Determinar simultáneamente la velocidad de trabajo efectiva del operario por correlación con la idea de que tenga el analista de lo que debe ser el ritmo tipo (Kanawaty, 1996, p. 294).

Se debe plantear el registro en base a la velocidad normal del trabajador con el fin de que los resultados de la evaluación del tiempo no varíen y el analista pueda procesar la información de velocidades normales y en condiciones normales.

6. Convertir los tiempos observados en tiempos básicos (Kanawaty, 1996, p. 294).

El registro de la toma de tiempos es posteriormente procesado, de acuerdo al número de muestras que el investigador determine se procederá convertir los tiempos observados en una básico que será de utilidad para el siguiente análisis.

7. Determinar los suplementos que se añadirán al tiempo básico de la operación (Kanawaty, 1996, p. 294).

Dentro del proceso productivo los trabajadores son expuestos a suplementos que afectan el ritmo con el cual están llevando a cabo sus funciones, para ello se debe identificar los factores que se encuentran presentes en la producción, es por ello que los suplementos son añadidos al tiempo básico.

8. Determinar el tiempo tipo propio de la operación (Kanawaty, 1996, p. 294).

Teniendo ya el registro del tiempo básico y habiendo identificado los suplementos, se puede analizar esta información para ser utilizada y convertida a un tiempo de tipo propio de la operación, la cual es denominada como tiempo estándar, este tiempo será adquirido para cada una de las operaciones llevadas a cabo en la empresa.

Los resultados principales de algunos tipos de actividad de medición del trabajo es un estándar de producción, llamado también un estándar de tiempo o simplemente un estándar. Un estándar se puede definir formalmente como una cantidad de tiempo que se

requiere para ejecutar una tarea o actividad cuando un operador capacitado trabaja a un paso normal con un método Preestablecido. (García, 2016, p.27)

Mediante el tiempo estándar podemos identificar cuanto tardan los trabajadores en la realización de sus actividades, ya sea en condiciones normales, así como el método de trabajo previamente definido. Identificar el tiempo estándar es muy importante porque al implementar un nuevo método de trabajo se volverá a realizar el estudio de tiempos y determinar un nuevo tiempo estándar, al identificar la variación obtenida en el tiempo estándar podremos comprobar los resultados esperados con respecto a la investigación planteada.

$$T_s = T_n (1 + F)$$

T_s = Tiempo Estandar

T_n = Tiempo Normal

F = Factor

1.3.1.3. Estudio de movimientos

Es el análisis cuidadoso de los movimientos del cuerpo empleados al hacer un trabajo. El propósito de su estudio es eliminar reducir los movimientos no efectivos y facilitar y acelerar los efectivos. (Pedro, 2015, p. 47)

Cuando hablamos de estudio de movimientos nos referimos a la evaluación e investigación del método empleado con respecto a los movimientos usados al momento de realizar una labor, el fin de este estudio es identificar movimientos improductivos para luego reducirlos, de manera que los movimientos efectivos sean más fluidos.

Al examinar los movimientos de obreros y materiales con el enfoque más amplio, nos interesaba llegar a una utilización de las máquinas y herramientas existentes (y, siendo posible, de los materiales) mediante la supresión de los tiempos innecesarios de inactividad, la ejecución más eficaz de los procesos y el mejor aprovechamiento de la mano de obra, eliminando movimientos innecesarios que consumen mucho tiempo, dentro de la zona de trabajo, en la fábrica, departamento o local. (Kanawaty, 1996, p. 141)

Al realizar el estudio de movimientos, el análisis con respecto a la supresión de tiempos lleva un enfoque más amplio, con ello se puede omitir tiempos innecesarios de inactividad, plantear un nuevo método de trabajo mas eficaz que facilite y mejore la realización de procedimientos, para ello se requiere maximizar el aprovechamiento del recurso humano, de manera que se puedan eliminar toda clase de movimientos improductivos que lo único que genera es desperdiciar el tiempo

Análisis de movimientos

Previamente a realizar el estudio de movimientos, al igual que se realiza con el estudio de tiempos, primero se debe analizar si la operación a evaluar es necesaria o si se está desarrollando de la manera correcta, de este modo nos ahorramos tiempo en realizar un estudio que quizá no vaya a generar ningún tipo de mejora. Para ello se debe tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Propósito: mediante ello planteamos si la operación a evaluar es necesaria.
- Lugar: el estudio se debe realizar en la misma área donde se llevan a cabo las operaciones, de modo que la data obtenida se registre en base a las condiciones en la que el operador se encuentra expuesto.
- Sucesión: verificar que el operador se encuentre dentro del orden de operaciones.
- Persona: La ejecución del estudio debe ser realizada por una persona calificada.
- Medios: para realizar el estudio, la recolección de datos debe ser en base a personal calificado en realización de los procedimientos.

El estudio de movimientos estará basado en los principios de economía de movimientos, para el registro del estudio se utilizará el diagrama bimanual. En el cual se analizarán los movimientos denominados eficientes y se buscará eliminar o al menos reducir los nombrados ineficientes. (Pedro, 2015, p. 52)

De acuerdo con Pedro, mediante el estudio de movimientos se podrán reducir movimientos o funciones ineficientes, para ello el estudio requiere de un instrumento de recolección de datos, es denominado Diagrama Bimanual

El diagrama bimanual es un cursograma en que se consigna la actividad de las manos (o extremidades) del operario indicando la relación entre ellas. (Kanawaty, 1996, p. 152)

Mediante el diagrama bimanual se puede hacer el registro de distintos tipos de trabajos, sea operativo o de oficina; podremos analizar el ritmo de trabajo del trabajador con respecto a sus manos o extremidades y su respectiva relación,

$$EM = \frac{\sum \text{movimientos que agregan valor}}{\text{Total de movimientos}}$$

1.3.2. Productividad

1.3.2.2. Definición

Para Prokopenko (1989, p.3) la “productividad es la relación entre la producción por un sistema de producción o servicios y los recursos utilizados para obtenerla. Así pues, la productividad se define como el uso eficiente de recursos-trabajp, capital, tierra, materiales, energía, información – en la producción de diversos bienes y servicios”.

Hoy en día la productividad se ha convertido en una variable muy conocida en toda investigación de ingeniería, cuando hablamos de productividad se determina su definición como la relación de una producción de bien o servicio entre los recursos que se utilizaron para la producción de estos, estos pueden ser capital, materia prima, mano de obra, información, etc.

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Producción}}{\text{Recursos totales utilizados}}$$

“El termino <<productividad>> puede utilizarse para valorar o medir el grado en que puede extraerse cierto producto de un insumo dado. Aunque esto parece bastante sencillo cuando el producto y el insumo son tangibles y pueden medirse fácilmente, la productividad resulta más difícil de calcular cuando se introducen bienes intangibles” (Kanawaty, 1996, p.4).

Mediante la productividad se puede obtener una valoración o nivel productivo de un producto con respecto a un insumo definido, es por ello que la utilización de los recursos sea correcta o deficiente, perjudica y afecta el nivel de productividad que lleva la empresa.

“La productividad en una empresa puede estar afectada por diversos factores externos, así como por varias deficiencias en sus actividades o factores internos” (Kanawaty, 1996, p.5).

De acuerdo con la OIT el nivel de productividad siempre se va encontrar afectada en función a distintos factores externos, del mismo modo por deficiencias en su procedimientos o también denominados factores internos

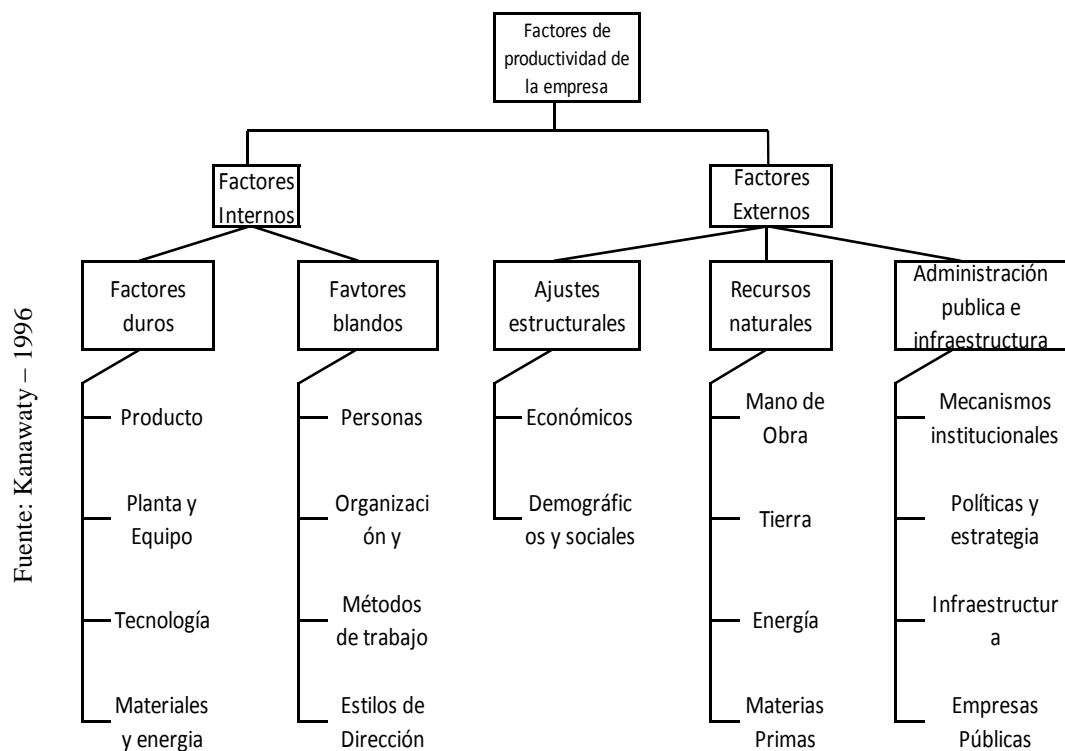


Figura 5. *Modelo integrado de factores de la productividad de una empresa*

Se puede observar que Prokopenko, coincide con la OIT, en función de afirmar la existencia de dos categorías respecto a los factores que influyen en la productividad, estos son los factores Externos y los factores Internos.

Los factores externos son los que quedan fuera de control de una empresa determinada, y los factores internos son los que están sujetos a su control. (Prokopenko,1989, p.9)

De acuerdo con Prokopenko, La productividad siempre se va a ver afectada por factores entre ellos se tienen factores que se encuentran fuera de control los cuales son denominados factores externos, así mismo existe otro grupo de factores los cuales si se pueden controlar estos son denominados factores internos.

Cabe recalcar que la utilización de todo tipo de recursos ya sea dentro del grupo de factores interno o del grupo factores externos, son los que van a determinar el nivel de productividad que tiene la empresa

1.3.2.2. Método para evaluar la productividad

“La productividad implica la mejora del proceso productivo. La mejora significa una comparación favorable entre la cantidad de recursos utilizados y la cantidad de bienes y servicios producidos. Por ende, la productividad es un índice que relaciona lo producido por un sistema (salidas o producto) y los recursos utilizados para generarlo (entradas o insumos)” (Carro y Gonzáles, s.f.,p.1).

Al momento de evaluar la productividad se genera un índice de producción con respecto a la producción obtenida en función a los recursos utilizados para generar la producción, en base a este índice el resultado plantea mejorar las operaciones de proceso, esta mejora contribuye a tener buenos resultados respecto a la producción en relación con los recursos utilizados.

Dentro de las alternativas más conocidas para expresar la productividad tenemos las siguientes:

$$Productividad\ total = \frac{Producto\ total}{insumo\ total}$$

$$Productividad\ parcial = \frac{Producto\ total}{insumo\ parcial}$$

La productividad total se puede calcular mediante la siguiente formula:

$$Pt = \frac{Ot}{T + C + M + Q}$$

Pt= Productividad Total

Ot= Ouput, producto total

T= Factor de trabajo

C= Factor Capital

M= Factor Materias Primas

Q= Insumo de otros bienes y servicios Varios

“Los índices de productividad coadyuvan asimismo en el establecimiento de metas realista y punto de control para llevar a cabo actividades de diagnóstico durante un proceso de desarrollo de la organización, señalando los estrangulamientos y trabas del rendimiento. Además, sin un buen sistema de medición no puede haber mejora en las relaciones de trabajo o una correspondencia apropiada entre las políticas relativas a la productividad, los niveles salariales y la distribución de las ganancias.” (Prokopenko,1989, p.25).

Determinar la productividad en base a cada tipo de factor sea interno o externo, conlleva un resultado el cual es base para plantear metas y puntos de control, así mismo desarrollar un diagnostico en base al análisis realizado puede erradicar las trabas que perjudican tener un correcto rendimiento y fluidez productiva, es por ello que de no realizarse un estudio ni establecer indicadores que reflejen el nivel productivo de la empresa , no se pueden plantear mejoras relacionadas al método de trabajo lo cual genera monotonía productiva que estanca la productividad impidiendo su desarrollo y aporte a la mejora continua.

Según García Criollo (2005), la productividad es definida como el grado de rendimiento con que se emplean los recursos disponibles para alcanzar objetivos predeterminados. El principal motivo para estudiar la productividad en la empresa es encontrar las causas que la deterioran, y una vez conocidas, establecer las bases para incrementarla (pag. 10).

En base a los autores ya mencionados, se establece a la productividad como un indicador y grado de rendimiento clave que va a permitir a toda empresa identificar sus deficiencias y de este modo plantear metas que permitan mejorar sus procedimientos y por ende incrementar su grado de productividad.

El incremento de la productividad se determina:

$$\Delta p = \frac{\text{Productividad propuesta} - \text{Productividad actual}}{\text{Productividad actual}} \times 100$$

1.3.2.3. **Eficacia**

Mediante la eficacia se puede determinar el nivel de cumplimiento de las metas preestablecidas por una empresa u organización en específico, ello se puede evaluar de la siguiente manera:

$$\text{Eficacia} = \text{RA} / \text{RE} * 100\%$$

RA= Resultados Alcanzados

RE= Resultados Esperados

Al mencionar resultados alcanzados nos referimos a la producción que se a generado en la empresa u organización y cuando mencionamos resultados esperados nos referimos a la producción que ha sido previamente planteada como meta a alcanzar.

Indicadores:

- Grado de cumplimiento de los programas de producción o de ventas.
- Demoras en los tiempos de entrega.

(Chang, 2016, p.15).

Mediante este indicador la empresa puede determinar cuan eficaz está siendo con respecto a lograr sus metas productivas programadas, en caso el nivel de eficacia sea bajo la empresa debe plantear un plan correctivo para incrementar el volumen de producción.

1.3.2.4. Eficiencia

Mediante la eficiencia se puede determinar el nivel de utilización de recursos de la empresa, estos pueden ser del grupo de factores interno o del grupo de factores externos, estos pueden ser: mano de obra, materia prima, tecnología, etc. Mediante la eficiencia se pueden obtener los siguientes indicadores.:

Eficiencia física (Ef):

Relación aritmética entre la cantidad de materia prima existente en la producción total obtenida y la cantidad de materia prima, o insumos, empleados.

$$\text{Eficacia física} = \text{Salida útil de MP} / \text{Entrada de MP}$$

$$Ef \leq 1$$

(Chang, 2016, p.16).

El indicador de eficiencia Física es utilizado para evaluar el nivel de insumos que se encuentran dentro del producto y la cantidad de insumos empleados en su elaboración, de este modo se puede verificar el grado de utilización de insumos en el producto.

Eficiencia Económica (Ee):

Relación aritmética entre el total de ingresos o ventas y el total de egresos o inversiones de dicha venta.

$$\text{Eficacia económica} = \frac{\text{Ventas (Ingresos)}}{\text{Costos (Inversiones)}}$$

$$Ef > 1$$

(Chang, 2016, p.16).

El indicador de eficiencia económica permite que la empresa u organización pueda evaluar el nivel de sus ingresos con respecto a las ventas obtenidas en relación con los egresos referidos a su inversión.

Eficiencia en tiempo (Et):

$$TU/TA*100$$

TU = Tiempo Utilizado

TA = Tiempo Asignado

Mediante el indicador de eficiencia en tiempo la empresa u organización puede evaluar el nivel de tiempo utilizado para la realización de la producción, en relación con el tiempo asignado para el cumplimiento de las distintas actividades productivas.

1.4. Formulación del problema

1.4.1. Formulación del problema general

- ¿De qué manera el estudio de métodos mejora la productividad en el área de producción de la empresa Negociaciones Lucarvi E.I.R.L.?

1.4.2. Formulación de los problemas específicos

- ¿De qué manera el estudio de métodos mejora la eficiencia en el área de producción de la empresa Negociaciones Lucarvi E.I.R.L.?
- ¿De qué manera el estudio de métodos mejora eficacia en el área de producción de la empresa Negociaciones Lucarvi E.I.R.L.?

1.5. Justificación

Debido al grado de competitividad en el mercado, las exigencias de los clientes se han vuelto más rigurosas, teniendo en cuenta que en el rubro de aves la distribución se tiene que realizar en las primeras horas del día para que el producto se encuentre en el mercado lo más temprano posible.

En Negociaciones Lucarvi se ha podido verificar que en el área de producción el método trabajo empleado es deficiente ya que en los diferentes procedimientos los operarios realizan actividades innecesarias, esto conlleva tiempos improductivos retrasando la producción.

Se puede verificar descontrol en la velocidad de la cadena transportadora ya que no se encuentra estandarizada de acuerdo a la cantidad de personal ni a su rendimiento, cuando es baja genera tiempo ocio en los operarios, y cuando velocidad es elevada genera cuellos de botella. Así mismo existe una inadecuada asignación de actividades del personal, por ejemplo: demasiados operarios en el área de repelado generan tiempo ocio, mientras que el área de eviscerado y embazado se encuentran con falta de apoyo. Debido a esto se aplaza el tiempo de espera en el área de despacho por la falta de abastecimiento de los productos, por consecuente se retrasa las salidas a rutas y los clientes encuentran insatisfechos con la tardanza en la entrega de sus pedidos.

Teniendo todo esto en cuenta el proyecto de investigación a realizarse plantea la aplicación del estudio de métodos con el fin de optimizar los procedimientos en el área de producción, de este modo reducir tiempos improductivos y cumplir con los horarios de entrega programado con los clientes.

Los beneficios que se generan para la productividad de la empresa al implementar la Ingeniería de Métodos pueden impactar en el ámbito laboral como en el aspecto financiero.

En el aspecto laboral, busca en la empresa el mejor funcionamiento de la parte productiva de la misma, aplicando habilidades y destrezas de ingeniera para mejorar procesos y sistemas con la finalidad de mejorar el método de trabajo y el rendimiento de los trabajadores.

1.5.1. Justificación técnica

Al aplicar el estudio de métodos en la empresa Negociaciones Lucarvi E.I.R.L. se reducirá el contenido del trabajo de una tarea u operación, se mejorarán los métodos de trabajo ya existentes, se reducirán fatigas innecesarias, se disminuirán los desperdicios que genera el uso de un método inadecuado. Además, establecerá estándares de rendimiento de las cuales se realizará la planificación y el control de la producción de manera eficiente. Al

mejorar los métodos de trabajo utilizados se reflejará en la calidad del producto, como el repelado, enfriamiento adecuado, reducción de mermas. La ingeniería de métodos brinda resultados satisfactorios porque es sistemática para investigar los problemas como para buscarles soluciones

1.5.2. Justificación económica

El proyecto permitirá reducir los costos operativos, disminuirán las pérdidas económicas al reducir la cantidad de pollo descarte, desperdicio de recursos. Reducción de mano de obra innecesaria.

1.5.3. Justificación social

El proyecto va a generar satisfacción en el personal, ya que facilitara sus funciones a realizar, al reducir tiempos el personal podrá retirarse del centro laboral en las horas adecuadas y no trabajar en exceso de horas.

Generalizando, podemos decir que la aplicación de estudio de métodos contribuye a efectuar mejoras en el método de trabajo utilizado para reducir el tiempo requerido en una actividad, contribuyendo a que se mantenga la calidad de la producción y reducir el porcentaje de las mermas generadas y reprocesos, así mismo, se podrá producir sin mayor problema la meta estipulada diaria para satisfacer la demanda.

1.6. Objetivos

1.6.1. Objetivo general

- Determinar de qué manera el estudio de métodos mejora la productividad en el área de producción de la empresa Negociaciones Lucarvi E.I.R.L.

1.6.2. Objetivos específicos

- Determinar de qué manera el estudio de métodos mejora la eficiencia en el área de producción de la empresa Negociaciones Lucarvi E.I.R.L.
- Determinar de qué manera el estudio de métodos mejora la eficacia en el área de producción de la empresa Negociaciones Lucarvi E.I.R.L.

1.7. Hipótesis

1.7.1. Hipótesis general

- El estudio de métodos mejora la productividad en el área de producción de la empresa Negociaciones Lucarvi E.I.R.L.

1.7.2. Hipótesis específicas

- El estudio de métodos mejora la eficiencia en el área de producción de la empresa Negociaciones Lucarvi E.I.R.L.
- El estudio de métodos mejora la eficacia en el área de producción de la empresa Negociaciones Lucarvi E.I.R.L.

II. MÉTODO

2.1. Tipo y diseño de investigación

2.1.1. Tipo de investigación

El siguiente proyecto de investigación es elaborado por finalidad una investigación aplicada, es decir que, de acuerdo con teorías ya existentes con respecto a procedimientos similares al objeto de estudio, busca aplicar estas para brindar solución al problema definido. Del mismo modo el grado de la presente investigación es explicativa, debido a que por medio del estudio de operaciones busca obtener información del causante de un problema en específico, así mismo las dimensiones planteadas y analizadas para la mejora de métodos son debidamente reportadas para evaluar las hipótesis previamente planteadas en los indicadores formulados.

2.1.2. Diseño de investigación

El diseño del presente proyecto de investigación es planteado como cuasi experimental, esto debido a que se evalúan las mismas muestras en tiempos diferentes, se desarrolla un análisis preliminar (también llamado pretest) antes de dar inicio a la aplicación del experimento, posteriormente se realiza el estudio y análisis posterior a la aplicación del experimento, de este modo se puede identificar los resultados y el impacto que se ha generado con respecto a la aplicación. Por otro lado, se manipulará la variable independiente para medir su efecto en la variable dependiente.

2.2. Variables de operacionalización

2.2.1. Variable independiente: estudio de métodos

Definición de la variable

El estudio de métodos se define de la siguiente manera: el estudio de métodos es el registro y examen crítico sistemáticos de los modos de realizar actividades, con el fin de efectuar mejoras (Kanawaty, 1996, p. 77).

El estudio de métodos es una herramienta del estudio de trabajo que mediante la ingeniería busca mejorar la productividad, de modo que se puedan reducir mermas, optimizar tiempo y esfuerzo, con fin de agilizar los procedimientos sin afectar la calidad del producto, y así contribuir a la mejora continua de la empresa.

2.2.1.1. Definición de sus dimensiones

Dimensión 1: Estudio de tiempos

El estudio de tiempos es una técnica de medición de trabajo empleada para registrar los tiempos y ritmos de trabajo correspondientes a los elementos de una tarea definida, efectuada en condiciones determinadas, y para analizar los datos a fin de averiguar el tiempo requerido para efectuar la tarea según una norma de ejecución preestablecida. (Kanawaty, 1996, p. 273)

De acuerdo con Kanawaty el estudio de tiempos es una técnica con la cual se realiza el registro de tiempos transcurridos con respecto al cumplimiento de las distintas actividades realizadas para la elaboración de un producto determinado, esto teniendo en cuenta que sea realizada en condiciones normales con el fin de evaluar el tiempo necesario para su cumplimiento acorde a un método de trabajo ya definido.

Dimensión 2: movimientos

Es el análisis cuidadoso de los movimientos del cuerpo empleados al hacer un trabajo. El propósito de su estudio es eliminar reducir los movimientos no efectivos y facilitar y acelerar los efectivos (Kanawaty, 1996, p. 141).

Cuando hablamos de estudio de movimientos nos referimos a la evaluación e investigación del método empleado con respecto a los movimientos usados al momento de realizar una labor, el fin de este estudio es identificar movimientos improductivos para luego reducirlos, de manera que los movimientos efectivos sean más fluidos.

2.2.2. Variable dependiente: productividad

2.2.2.1. Definición de la variable

La productividad, se define normalmente como la relación entre la producción obtenida por un sistema de producción o servicios y los recursos utilizados para obtenerla. También puede ser definida entre la relación entre los resultados y el tiempo utilizado para obtenerlos (Gonzalo Ruíz, 2009).

Hoy en día la productividad se ha convertido en una variable muy conocida en toda investigación de ingeniería, cuando hablamos de productividad se determina su definición como la relación de una producción de bien o servicio entre los recursos que se utilizaron para la producción de estos, estos pueden ser capital, materia prima, mano de obra, información, etc

2.2.2.1.1. Definición de sus dimensiones

Dimensiones 1: eficiencia

Mediante la eficiencia se puede determinar el nivel de utilización de recursos de la empresa, estos pueden ser del grupo de factores interno o del grupo de factores externos, estos pueden ser: mano de obra, materia prima, tecnología, etc. Mediante la eficiencia se pueden obtener los siguientes indicadores.:

Dimensión 2: eficacia

Mediante la eficacia se puede determinar el nivel de cumplimiento de las metas preestablecidas por una empresa u organización en específico, ello se puede evaluar de la siguiente manera:

2.2.3. MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Figura 6. *Matriz de operacionalización de variables*

VTIPO	VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
INDEPENDIENTE	ESTUDIO DE MÉTODOS	El estudio de métodos de trabajo es el registro y examen crítico sistemático de los modos de realizar actividades, con el fin de efectuar mejoras. [...] Este estudio da resultados porque es sistemático, tanto para investigar problemas como para darles solución (Kanawaty, 1996. p. 19).	El estudio de métodos tiene el fin de mejorar los procedimientos y reducir el esfuerzo humano y disminuir tiempos en las distintas actividades de proceso	Estudio de Tiempos	$T_s = T_n (1 + F)$ Ts : Tiempo Estándar Tn: Tiempo Normal F: Factor	Razón
				Estudio de Movimientos	$EM = \sum MaV / TM$ EM : Estudio de Movimientos MaV: \sum Mov. que agregan Valor TM : Total de Movimientos	Razón
DEPENDIENTE	PRODUCTIVIDAD	La productividad, se define normalmente como la relación entre la producción obtenida por un sistema de producción o servicios y los recursos utilizados para obtenerla. (Gutierrez, 2010, p. 21)	Relación de la producción realizada y los recursos que se emplearon en este. Los factores que intervienen son internos y externos, de ello depende el tipo de productividad.	Eficiencia	$(TU/T)x100\%$ TU : Tiempo Utilizado TA : Tiempo Asignado	Razón
				Eficacia	$(RA/RE)x100\%$ RA: Resultados Alcanzados RE: Resultados Esperados	Razón

Fuente: Elaboración Propia

2.3.Población, muestra y muestreo

Población

Se define a la población como: “el conjunto de personas u objetos de los que se desea conocer algo en una investigación. El universo o población puede estar constituido por personas, animales, registros médicos, los nacimientos, las muestras de laboratorio, los accidentes viales entre otros” (López, 2004, párr.4)

Para la presente investigación en la empresa Negociaciones Lucarvi E.I.R.L. la población es el reporte de producción diaria por el periodo de 15 días.

MUESTRA

Se define a la muestra como: “Es un subconjunto o parte del universo o población en que se llevará a cabo la investigación. [...] La muestra es una parte representativa de la población.” (López, 2004, párr. 5)

En la presente investigación la muestra seleccionada es tipo censo, así mismo la muestra es de 15 reportes de producción diaria.

Muestreo

Se define como: “método utilizado para seleccionar a los componentes de la muestra del total de la población. Consiste en un conjunto de reglas, procedimientos y criterios mediante los cuales se selecciona un conjunto de elementos de una población que representan lo que sucede en toda esa población” (López, 2004, párr. 6)

En el presente proyecto de investigación se ha planteado llevar a cabo el estudio en base al muestreo no probabilístico de tipo intencional: es decir que va a permitir seleccionar aspectos característicos de la población de modo que se limite la muestra sólo a estos casos en particular. Este tipo de muestreo es usado particularmente en eventos en

el que la población sea constantemente variada y por consiguiente la muestra sea pequeña. (Morphol; 2017, p. 230)

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

“La selección y elaboración de los instrumentos de investigación es un capítulo fundamental en el proceso de recolección de datos, ya que sin su concurso es imposible tener acceso a la información que necesitamos para resolver un problema o comprobar una hipótesis” (Cerde, 1991, p. 235).

Para realizar estudio de métodos se requiere de técnicas de recolección de datos, así como de instrumentos requeridos tanto para su medición como para su registro, es necesario tener conocimiento de ello para poder evaluar y analizar los métodos de trabajo.

2.4.1. Técnica de recolección de datos

Para el desarrollo del presente proyecto se utiliza como técnica de recolección de datos la observación

“Es probablemente uno de los instrumentos más utilizados y antiguos dentro de la investigación científica, debido a un procedimiento fácil de aplicar, directo y que exige s de tabulación muy sencillas. [...] podemos afirmar que el acto de observar y de percibir se constituyen en los principales vehículos del conocimiento humano, ya que por medio de la vida tenemos acceso a todo el complejo mundo objetivo que nos rodea. Prácticamente la ciencia inicia su procedimiento de conocimiento por medio de la observación, ya que es la forma más directa e inmediata de conocer los fenómenos y las cosas” (Cerde, 1991, p. 235).

Hacer uso de la observación se convertido hoy día es una técnica necesaria para la evaluación y desarrollo de una investigación, esto debido a que por medio de esta técnica se pueden identificar y evaluar fenómenos encontrados en distintos procedimientos de una empresa. Mediante la observación se puede detectar en primera instancia las operaciones deficientes que tiene la empresa.

2.4.2. Instrumentos de medición

- **Cronómetro:** el cronómetro es un instrumento indispensable para la toma de tiempos. Mediante este instrumento se puede medir el transcurso de las operaciones.
- **Ficha de observación:** mediante este instrumento se podrá realizar el respectivo registro de información con el fin de poder analizar los indicadores y tomar decisiones con respecto a las alternativas de mejora.

Con este instrumento se podrá medir los tiempos de operaciones los cuales serán posteriormente comparados con la aplicación del estudio de métodos.

2.4.3. Validación y confiabilidad de instrumentos

Mediante la validación y confiabilidad, se verifica si los instrumentos son los correctos para medir los indicadores, para ello los instrumentos deben ser evaluados por medio del juicio de expertos en el cual se recibe un conjunto de críticas que son brindadas por profesionales con experiencia.

Para la realización de este proyecto el juicio de expertos que se ha aplicado es evaluado por 3 profesionales expertos en el proyecto de investigación, de este modo se pueda validar los 4 formatos usados para medir los indicadores.

2.5.Métodos de análisis de datos

El método utilizado para el análisis de datos es el cuantitativo, Para IPES (s.f.), el objetivo de una investigación cuantitativa es el de adquirir conocimientos fundamentales y la elección del modelo más adecuado que nos permita conocer la realidad de una manera más imparcial, ya que se recogen y analizan los datos a través de los conceptos y variables.
(p. 4)

En el siguiente proyecto, se hace uso del programa informático Microsoft Excel 2016 el cual es utilizado para el procesamiento de datos obtenidos a través de los instrumentos, Así mismo se hace uso del software estadístico SPSS v.23 con el cual se obtendrán los datos en gráficos y diagramas que serán explicados respectivamente.

Para demostrar que el estudio de métodos mejora la productividad se realiza primero un análisis preliminar en el cual se registra toda la data actual de la empresa antes de aplicar el nuevo método en la empresa.

La información obtenida, es registrada con los instrumentos de recolección de datos, el Diagrama de operaciones del proceso, diagrama de análisis del proceso, diagrama bimanual. Mediante esta información recopilada se examinan los datos obtenidos para posteriormente proponer mejoras en las operaciones, de modo que se obtenga un método más práctico, que reduzca los tiempos y movimientos para mejorar la productividad.

2.6.Aspectos éticos

En conformidad con los principios en el reglamento de grados y títulos de la Universidad Cesar Vallejo, en la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Industrial se instruye al autor para que su respectivo proyecto garantice autenticidad y veracidad de la información utilizada en el respectivo desarrollo su proyecto, para ello es necesario acceder a fuentes bibliográficas en donde se cita la procedencia de la información utilizada en el desarrollo del proyecto de investigación y de este modo descartar indicios de copia en proyectos de investigación previas.

2.7. Desarrollo de la propuesta de mejora

2.7.1. Situación actual de la empresa

La presente investigación es desarrollada en la empresa Negociaciones Lucarvi E.I.R.L., así mismo como ya se ha mencionado la empresa se dedica al sacrificio de aves para su posterior distribución al mercado, entre los productos que distribuyen se encuentran: gallina marrón, gallina doble, gallo doble, pollo brasa, pollo carne cerrado y pollo carne eviscerado, La comercialización de estos productos se encuentran autorizados por la Empresa San Fernando S.A.

Actualmente Negociaciones Lucarvi se encuentra ubicada en el departamento de lima en el distrito de Puente Piedra exactamente en Mz. B Lote. 34 asociación los Algarrobos (Alt Km 32.5 Panamericana Norte).

Como toda empresa, Negociaciones Lucarvi cuenta con distintas áreas en las cuales se cumplen distintas actividades, sin embargo estas cuentan con su respectivo ordenamiento en base a un organigrama, en él se identifican las diferentes áreas de la empresa y mediante esta herramienta gráfica se identifican las diferentes áreas de la empresa de forma dividida y jerárquica de modo de que facilite su organización y asignación de funciones.

Fuente: Negociaciones Lucarvi E.I.R.L. - Elaboración Propia

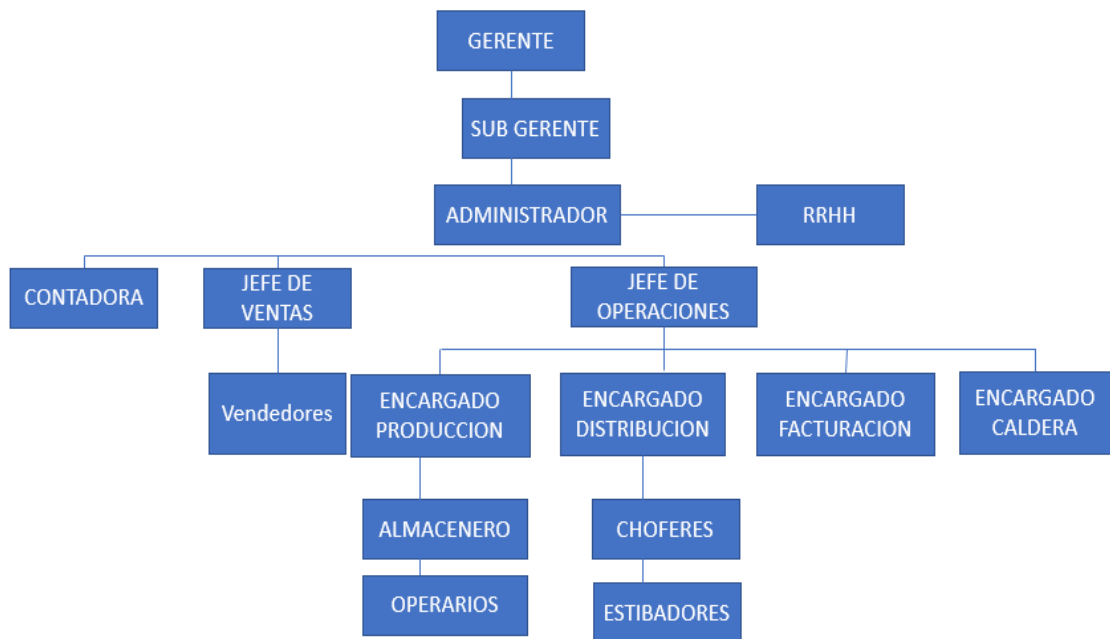


Figura 7. *Organigrama de la empresa*

Como ya se ha mencionado en la presente investigación, antes de dar inicio con la aplicación de nuevos métodos de trabajo, primero se debe evaluar y registrar la información actual de la empresa, con ello se podrá identificar los métodos de trabajo deficientes y plantear nuevas alternativas de mejora, así mismo esta información será la base para comparar nuestros resultados finales y analizar los beneficios alcanzados con los nuevos métodos de trabajo.

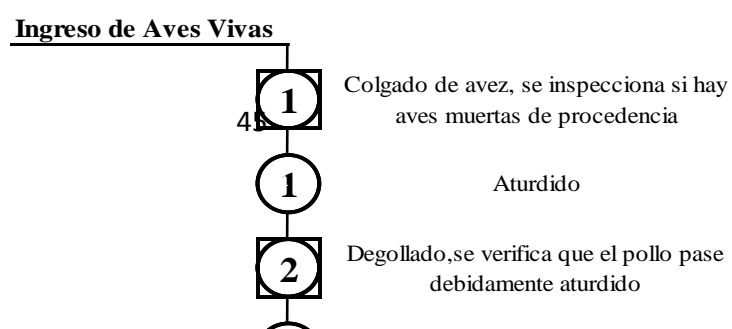
La empresa negociaciones Lucarvi actualmente cuenta con las siguientes actividades para el cumplimiento de sus funciones productivas:

- **Colgado:** Mediante este procedimiento los operarios se encargan de retirar a las aves de sus respectivas jabas para luego colgarlas en los ganchos de la cadena transportadora; para cumplir con el desarrollo de este evento se están utilizando 5 operarios: 1 abastecedor, 3 colgadores y un operario que se encargue de retirar las jabas vacías.
- **Transporte en Cadena 1:** Por medio de la cadena transportadora las aves son llevadas a la siguiente área de procesamiento, así mismo cabe recalcar, que la velocidad de la cadena puede ser modificada con un regulador, esto debido a que el peso de las aves no siempre es igual, y conforme a ello habría una variación en la velocidad de la cadena.
- **Aturdido:** En este procedimiento las aves pasan por un contenedor con agua en el cual la cabeza de los pollos es sumergida y se libera electricidad para aturdir a los pollos y queden inmovilizados. Esta área también cuenta con un regulador de voltaje para modificar la carga a liberar, en este caso para la producción de pollo carne se está utilizando 75 v.
- **Transporte en Cadena 2:** Una vez aturdidas las aves son llevadas por medio de la cadena a la siguiente área, las aves pasan debidamente aturdidas para que en el siguiente procedimiento las aves no se sacudan y terminen maltratadas.
- **Degollado:** En este paso se cuenta con un personal encargado de cortar el cuello de las aves para su respectivo sangrado, a su vez se verifica que las aves ingresen a esta área correctamente aturdidas, de lo contrario si se degolla a las aves sin estarlo, estas terminan golpeadas y maltratadas.
- **Sangrado:** Durante este paso se espera que las aves sean debidamente desangradas mientras que a su vez las mismas ya están siendo llevadas a la siguiente área por medio de la cadena transportadora.
- **Escaldado:** Mediante este paso, las aves son sumergidas en el escaldador en un rango de temperatura de 52 °C y 53,5 °C, el escaldador cuenta con agitadores para que el agua cubra en su mayor proporción posible a las aves.
- **Transporte en cadena 3:** las aves son debidamente retiradas del escaldador y llevadas a la siguiente área.

- **Pelado de Aves:** En esta área se cuenta con una maquina peladora, la cual está conformada por dedos de jebe que en función a su rotación logran pelar las aves, así mismo el nivel o grado de calidad en el pelado varia con respecto a la calibración de la máquina, la calibración es modificada cada cierto tiempo o temporada con respecto al tamaño y tipo de aves que vienen en cada temporada.
- **Transporte en Cadena 4:** Las aves que son debidamente peladas son llevadas a su siguiente proceso por medio de la cadena Transportadora.
- **Hinchado:** Mediante este procedimiento las aves pasan por un requemado, es decir un contenedor con agua a una temperatura de 81 °C, donde las aves son sumergidas para que se hinchen y darle firmeza a la piel de las aves.
- **Transporte en Cadena 5:** Las aves que son debidamente hinchadas son llevadas a su siguiente proceso por medio de la cadena Transportadora.
- **Descolgado:** En este procedimiento se cuenta con un operario encargado de retirar las aves de los ganchos de la cadena, a su vez son puestas en las mesas de repelado.
- **Repelado:** Debido a que la maquina peladora no logra retirar todas las plumas de las aves en su totalidad, se cuenta con operarios encargados de repelar las aves y obtener una mejor calidad de pelado. En planta se cuenta con 2 mesas de repelado.
- **Traslado de aves a las pozas:** En cada mesa de repelado se cuenta con personal destinado a desocupar las mesas llevando las aves a las respectivas pozas de enfriamiento.
- **Enfriamiento:** Como ya se ha mencionado, tanto para el escaldado como para el hinchado se requiere de altas temperaturas por lo cual las aves salen calientes, sin embargo, el producto no puede salir en esas condiciones al mercado debido a que se abomba generando mal olor y apariencia; es por ello que en las pozas de enfriamiento se incorpora hielo para disminuir su temperatura. La temperatura ideal con la cual debe salir el producto al mercado es por debajo de los 20 °C.
- **Traslado a mesa de eviscerado:** Cuando se verifica que los pollos se encuentran a la temperatura ideal se procede a retirar a las aves de las pozas y luego llevadas a la mesa de eviscerado.

- **Selección pollo carne por género:** En este procedimiento se realiza la separación del pollo carne macho con el pollo carne hembra de modo que se facilita el ordenamiento para su posterior embazado.
- **Eviscerado:** En este proceso se cuenta con personal encargado de retirar las vísceras no comestibles de las aves (tripa y hiel).
- **Limpieza:** Mediante el proceso de eviscerado siempre suele mancharse las aves con eses o hiel, es por ello que se realiza la respectiva limpieza ya que es imposible que las aves salgan al mercado en esas condiciones
- **Selección Pollo descarte:** Dentro del conjunto de aves beneficiadas siempre se encuentran pollos golpeados y/o maltratados (descarte), estos tienen que ser separados del conjunto de pollos que se encuentran en correcto estado para su posterior distribución.
- **Inspección Correcta Limpieza:** Mediante el movimiento y los pollos suelen volverse a manchar con sangre y para ello se debe asegurar que el producto se encuentre totalmente limpio para que se pueda enviar al mercado.
- **Selección pollo intoxicado:** Dentro del conjunto de aves beneficiadas se encuentran pollos que si bien es cierto no tienen golpes expuestos se les observa una coloración roja y deshidratados los cuales se les identifica como pollos intoxicados o también pollos enfermos, estas aves tienen que ser separadas ya que no se encuentran aptas para el consumo.
- **Envasado:** Luego de obtener el producto pollo carne Abierto, se procede a realizar el embazado que posteriormente es enviado al área de despacho y distribuido al mercado

Teniendo ya el conocimiento del proceso de beneficio de aves, se presenta a continuación el Diagrama de Operación de Procesos de la Empresa Negociaciones Lucarvi E.I. R.L.



Resumen		
Actividad		N° Veces
Operación	○	11
Inspeccion	□	2
Operación - Inspección	◻	4
Total		17

Figura 8. *Diagrama de Operación de Proceso*

A continuación, se presenta el Diagrama de Análisis de Procesos, en el cual los tiempos mostrados están asignados de acuerdo al estudio de tiempos realizado en la planta de producción de la Empresa Negociaciones Lucarvi E.I. R.L.

DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESO


N° Registro		Fecha:	
Actividad: Beneficio de aves			
Lugar: Planta de produccion - Negociaciones Lucarvi E.I.R.L			
Elaborado Por:		Martinez Chavez, Luis	

Resumen		
Actividad		N° Veces
Operación	●	11
Transporte	➡	8
Espera	⬇	1
Innspección	■	1
Almacenamiento	▼	

N°	Descripción	Cantidad	Tiempo (min)	Símbolos					Observaciones
				●	➡	⬇	■	▼	
1	Colgado de aves	6 und	0.36	x					
2	Transporte en cadena 1	6 und	1.1		x				
3	Aturdido	6 und	1.13	x					
4	Transporte en cadena 2	6 und	0.34		x				
5	Degollado	6 und	0.29	x					
6	Sangrado	6 und	6.3		x				
7	Escaldado	6 und	2.55	x					
8	Transporte en cadena 3	6 und	0.46		x				
9	Pelado de aves	6 und	0.6	x					
10	Transporte en cadena 4	6 und	0.41		x				
11	Hinchado	6 und	0.49	x					
12	Transporte en cadena 5	6 und	0.49		x				
13	Descolgado	6 und	0.29	x					
14	Repelado	6 und	0.51	x					
15	Traslado de aves repeladas	6 und	0.34		x				
16	Enfriamiento	6 und	12.57			x			
17	Traslado a meza de eviscerado	6 und	0.38		x				
18	Selección pollo carne por genero	6 und	0.2	x					
19	Eviscerado	6 und	0.74	x					
20	Limpieza	6 und	0.26	x					
21	Selección pollo descarte	6 und	0.21	x					
22	Inspeccion correcta limpieza	6 und	0.29				x		
23	Selección pollo intoxicado enfermo	6 und	0.17	x					
24	Embazado	6 und	0.16	x					
TOTAL			30.64						

Figura 9. Diagrama de Análisis de Proceso

Tabla 2. Instrumento de toma de Tiempos de Producción

		Instrumento de Toma de Tiempos de Producción															Ficha N°	0001	
Operación:		Sacrificio de Aves											Comienzo:		1/05/2018				
Producto:		Pollo Carne Abierto											Término		15/05/2018				
Material:		Pollo Vivo																	
Responsable:		Martinez Chavez, Luis Felipe											Método		Pre Test				

N°	Descripcion del Elemento	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Σx	T prom	Σ x ²
1	Colgado de aves	0.3	0.34	0.28	0.29	0.27	0.33	0.32	0.31	0.27	0.26	0.3	0.27	0.28	0.26	0.28	4.36	0.29	1.28
2	Transporte en cadena 1	1.1	1.13	1.11	1.17	1.15	1.14	1.13	1.16	1.13	1.16	1.16	1.12	1.08	1.15	1.11	17	1.13	19.28
3	Aturdido	1.13	1.14	1.16	1.15	1.12	1.18	1.15	1.13	1.19	1.15	1.14	1.15	1.1	1.15	1.15	17.19	1.15	19.71
4	Transporte en cadena 2	0.33	0.36	0.33	0.32	0.37	0.34	0.33	0.3	0.35	0.34	0.32	0.33	0.3	0.36	0.35	5.03	0.34	1.69
5	Degollado	0.23	0.24	0.22	0.21	0.26	0.24	0.22	0.21	0.23	0.23	0.25	0.24	0.21	0.24	0.22	3.45	0.23	0.8
6	Sangrado	6.4	6.2	6.2	6.6	6	6.5	6.5	6.3	6.5	6	5.98	6.3	5.97	6.5	6.5	94.45	6.3	595.4
7	Escaldado	2.58	2.55	2.53	3	2.57	2.54	2.59	2.6	2.62	2.58	2.57	2.59	2.55	2.58	2.55	39	2.6	101.6
8	Transporte en cadena 3	0.45	0.48	0.45	0.5	0.5	0.48	0.47	0.48	0.49	0.43	0.46	0.48	0.47	0.46	0.49	7.09	0.47	3.36
9	Pelado de aves	0.58	0.59	0.63	0.58	0.63	0.61	0.63	0.54	0.55	0.64	0.57	0.54	0.56	0.57	0.58	8.8	0.59	5.18
10	Transporte en cadena 4	0.4	0.41	0.43	0.39	0.39	0.37	0.42	0.4	0.41	0.4	0.39	0.42	0.4	0.38	0.39	6	0.4	2.4
11	Hinchado	0.49	0.52	0.52	0.51	0.5	0.49	0.51	0.53	0.51	0.5	0.48	0.5	0.5	0.51	0.49	7.56	0.5	3.81
12	Transporte en cadena 5	0.5	0.48	0.47	0.49	0.45	0.47	0.49	0.48	0.45	0.49	0.47	0.45	0.48	0.49	0.47	7.13	0.48	3.39
13	Descolgado	0.19	0.18	0.17	0.16	0.18	0.17	0.19	0.18	0.17	0.16	0.18	0.17	0.18	0.16	0.18	2.62	0.17	0.46
14	Repelado	0.33	0.45	0.36	0.33	0.35	0.37	0.32	0.35	0.36	0.39	0.36	0.35	0.36	0.35	0.34	5.37	0.36	1.94
15	Traslado de aves repeladas	0.28	0.3	0.25	0.23	0.3	0.29	0.24	0.27	0.3	0.26	0.3	0.25	0.29	0.26	0.28	4.1	0.27	1.13
16	Enfriamiento	9.94	11.04	10.03	13	9.96	10.02	10.15	10.1	9.99	10	10.02	10.02	12.02	10.02	11.02	157.34	10.49	1662
17	Traslado a meza de eviscerado	0.29	0.28	0.32	0.3	0.28	0.29	0.32	0.3	0.32	0.28	0.3	0.27	0.29	0.3	0.29	4.43	0.3	1.31
18	Selección pollo carne por género	0.18	0.16	0.17	0.18	0.17	0.19	0.16	0.18	0.15	0.18	0.17	0.18	0.16	0.19	0.19	2.61	0.17	0.46
19	Eviscerado	0.65	0.58	0.59	0.59	0.63	0.62	0.59	0.63	0.58	0.58	0.65	0.57	0.6	0.65	0.6	9.11	0.61	5.54
20	Limpieza	0.22	0.25	0.25	0.19	0.23	0.21	0.24	0.2	0.24	0.21	0.24	0.2	0.21	0.23	0.21	3.33	0.22	0.74
21	Selección pollo descarte	0.14	0.16	0.14	0.15	0.16	0.14	0.13	0.15	0.16	0.14	0.13	0.14	0.16	0.14	0.14	2.18	0.15	0.32
22	Inspección de correcta Limpieza	0.42	0.38	0.4	0.41	0.42	0.4	0.39	0.41	0.4	0.42	0.39	0.41	0.4	0.39	0.41	6.05	0.4	2.44
23	Selección pollo intoxicado enfermo	0.14	0.17	0.15	0.17	0.14	0.16	0.15	0.14	0.17	0.16	0.17	0.14	0.17	0.16	0.15	2.34	0.16	0.37
24	Embazado	0.12	0.11	0.15	0.13	0.13	0.12	0.12	0.12	0.13	0.13	0.11	0.14	0.13	0.12	0.14	1.9	0.13	0.24

Fuente: Negociaciones Lucarvi E.I.R.L. – Elaboración Propia

LEYENDA	
Descripción del elemento	Mediante este ítem se especifica la operación o proceso en el cual se va a realizar la toma de tiempo
Numeracio 1-15	Esta numeración señala la toma de tiempos que se a realizado cada día, acorde al respectivo orden
$\sum x$	Este ítem indica realizar la sumatoria de cada uno de los tiempos registrados de acuerdo al tipo de proceso realizado
T prom	El siguiente ítem consta en hallar el tiempo promedio, para ello se suman todos los tiempos registrados según el tipo de proceso, este posteriormente va a ser dividido entre la cantidad de tiempos registrados.
$\sum x^2$	En este campo se realiza la sumatoria de cada uno de los tiempos registrados elevados al cuadrado, este según cada tipo de proceso

Tabla 3. *Leyenda de Instrumento de toma de Tiempos de producción*

El fin de utilizar la tabla Instrumento de toma de Tiempos de producción es registrar los tiempos observados para evaluarlos y posteriormente determinar el tiempo estándar.

Luego de realizar la toma tiempos s procede a plantear el número de muestras que se necesitan para determinar el tiempo estándar.

A continuación, se presenta la tabla de cálculo de numero de muestras del proceso de beneficio de aves en la empresa Negociaciones Lucarvi E.I.R.L.


		CALCULO DEL NUMERO DE MUESTRAS - BENEFICIO DE AVES NEGOCIACIONES LUCARVI E.I.R.L.		FICHA N°	0001
Empresa	NEGOCIACIONES LUCARVI E.I.R.L.		Área	PRODUCCIÓN	
Metodo	PRE-TEST	POST-TEST	Proceso	BENEFICIO DE AVES	
Elaborado	MARTINEZ CHAVEZ, LUIS FELIPE		Producto	POLLO CARNE	
N°	DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO		$\sum x$	$\sum x^2$	NÚMERO DE MUESTRA
1	Colgado de aves		4.36	1.28	11
2	Transporte en cadena 1		17.00	19.28	1
3	Aturdido		17.19	19.71	1
4	Transporte en cadena 2		5.03	1.69	6
5	Degollado		3.45	0.80	6
6	Sangrado		94.45	595.43	2
7	Escaldado		39.00	101.58	3
8	Transporte en cadena 3		7.09	3.36	3
9	Pelado de aves		8.80	5.18	5
10	Transporte en cadena 4		6.00	2.40	2
11	Hinchado		7.56	3.81	1
12	Transporte en cadena 5		7.13	3.39	2
13	Descolgado		2.62	0.46	5
14	Repelado		5.37	1.94	11
15	Traslado de aves repeladas		4.10	1.13	11
16	Enfriamiento		157.34	1662.10	11
17	Traslado a meza de eviscerado		4.43	1.31	4
18	Selección pollo carne por género		2.61	0.46	8
19	Eviscerado		9.11	5.54	3
20	Limpieza		3.33	0.74	11
21	Inspeccion selección		2.18	0.32	8
22	Inspección de correcta limpieza		6.05	2.44	1
23	Selección pollo intoxicado enfermo		2.34	0.37	9
24	Embazado		1.90	0.24	11

Tabla 4. Tabla de cálculo de numero de muestras del proceso de beneficio de aves

LEYENDA	
Descripción del elemento	Mediante este ítem se especifica la operación o proceso en el cual se va a realizar la toma de tiempo
$\sum x$	Este ítem indica realizar la sumatoria de cada uno de los tiempos registrados de acuerdo al tipo de proceso realizado
$\sum x^2$	En este campo se realiza la sumatoria de cada uno de los tiempos registrados elevados al cuadrado, este según cada tipo de proceso
NÚMERO DE MUESTRA	<p>Para el cálculo de numero de muestra se utiliza la siguiente formula</p> $N = \left(\frac{40\sqrt{n \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right)^2$ <p>donde n= numero de tiempos observados</p>

Tabla 5. *Leyenda de cálculo de numero de muestras del proceso de beneficio de aves*

Después de haber determinado el número de muestra se procede a identificar los valores de acuerdo con el tipo de proceso, estos datos específicos servirán para determinar o hallar el tiempo promedio en base al número de muestra establecido

A continuación, se presenta la tabla de cálculo de promedio observado total de acuerdo al tamaño de muestra de la empresa Negociaciones Lucarvi E.I.R.L.


		CALCULO DEL PROMEDIO DEL TIEMPO OBSERVADO TOTAL DE ACUERDO AL TAMAÑO DE LA MUESTRA								FICHA N°		0001	
Empresa		NEGOCIACIONES LUCARVI E.I.R.L.						Area		PRODUCCIÓN			
Método		PRE-TEST			POST-TEST			Proceso		BENEFICIO DE AVES			
Elaborado por		MARTINEZ CHAVEZ, LUIS FELIPE						Produco		POLLO CARNE			
N°	Descripcion del Elemento	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	T prom
1	Colgado de aves	0.3	0.34	0.28	0.29	0.27	0.33	0.32	0.31	0.27	0.26	0.3	0.3
2	Transporte en cadena 1	1.1											1.1
3	Aturdido	1.13											1.13
4	Transporte en cadena 2	0.33	0.36	0.33	0.32	0.37	0.34						0.34
5	Degollado	0.23	0.24	0.22	0.21	0.26	0.24						0.23
6	Sangrado	6.4	6.2										6.3
7	Escaldado	2.58	2.55	2.53									2.55
8	Transporte en cadena 3	0.45	0.48	0.45									0.46
9	Pelado de aves	0.58	0.59	0.63	0.58	0.63							0.6
10	Transporte en cadena 4	0.4	0.41										0.41
11	Hinchado	0.49											0.49
12	Transporte en cadena 5	0.5	0.48										0.49
13	Descolgado	0.19	0.18	0.17	0.16	0.18							0.18
14	Repelado	0.33	0.45	0.36	0.33	0.35	0.37	0.32	0.35	0.36	0.39	0.36	0.36
15	Traslado de aves repeladas	0.28	0.3	0.25	0.23	0.3	0.29	0.24	0.27	0.3	0.26	0.3	0.27
16	Enfriamiento	9.94	11.04	10.03	13.01	9.96	10.02	10.15	10.1	9.99	10	10.02	10.39
17	Traslado a meza de eviscerado	0.29	0.28	0.32	0.3								0.3
18	Selección pollo carne por género	0.18	0.16	0.17	0.18	0.17	0.19	0.16	0.18				0.17
19	Eviscerado	0.65	0.58	0.59									0.61
20	Limpieza	0.22	0.25	0.25	0.19	0.23	0.21	0.24	0.2	0.24	0.21	0.24	0.23
21	Inspeccion selección	0.14	0.16	0.14	0.15	0.16	0.14	0.13	0.15				0.15
22	Inspeccion correcta limpieza	0.22											0.22
23	Selección pollo intoxicado enfermo	0.14	0.17	0.15	0.17	0.14	0.16	0.15	0.14	0.17			0.15
24	Embazado	0.12	0.11114	0.15	0.13	0.13	0.12	0.12	0.12	0.13	0.13	0.11	0.12

Tabla 6. Tabla de cálculo de promedio observado total de acuerdo con el tamaño de muestra

Una vez obtenido el cálculo de promedio observado total de acuerdo con el tamaño de muestra se procede a calcular el tiempo normal, para luego realizar el cálculo del tiempo estándar.

Para realizar el cálculo del tiempo normal se requiere contar con una valoración de acuerdo con la habilidad (H), esfuerzo (E), condiciones (CD) y consistencia (CS) de los trabajadores en quienes se realiza el estudio de tiempos, de este modo en el presente estudio se utiliza el sistema de valoración de Westinghouse.

Fuente: García Criollo s.f. p.209

HABILIDAD			ESFUERZO			CONDICIONES			CONSISTENCIA		
+ 0.15	A1	Habilísimo	+ 0.13	A1	Excesivo	+ 0.06	A	Ideales	+ 0.04	A	Perfecta
+ 0.13	A2	Habilísimo	+ 0.12	A2	Excesivo	+ 0.04	B	Excelentes	+ 0.03	B	Excelente
+ 0.11	B1	Excelente	+ 0.10	B1	Excelente	+ 0.02	C	Buenas	+ 0.01	C	Buena
+ 0.08	B2	Excelente	+ 0.08	B2	Excelente	0.00	D	Medias	0.00	D	Medía
+ 0.06	C1	Bueno	+ 0.05	C1	Bueno	- 0.03	E	Regulares	- 0.02	E	Regular
+ 0.03	C2	Bueno	+ 0.02	C2	Bueno	- 0.07	F	Malas	- 0.04	F	Mala
0.00	D	Medio	0.00	D	Medio						
- 0.05	E1	Regular	- 0.04	E1	Regular						
- 0.10	E2	Regular	- 0.08	E2	Regular						
- 0.16	F1	Malo	- 0.12	F1	Malo						
- 0.22	F2	Malo	- 0.17	F2	Malo						

Figura 10. Sistema de Valoración Westinghouse

Como ya se ha mencionado, para hallar el tiempo normal se utilizó el Sistema de Valoración Westinghouse, sin embargo, se puede verificar que, para hallar el tiempo estándar también se requiere asignar valores los cuales son llamados suplementos.

Fuente: IngenieriaIndustrialonline.com

SISTEMA DE SUPLEMENTOS POR DESCANSO					
SUPLEMENTOS CONSTANTES	HOMBRE	MUJER	SUPLEMENTOS VARIABLES	HOMBRE	MUJER
Necesidades personales	5	7	e) Condiciones atmosféricas		
Básico por fatiga	4	4	Índice de enfriamiento, termómetro de		
SUPLEMENTOS VARIABLES	HOMBRE	MUJER	kata (milicalorías/ cm2/segundo)		
a) Trabajo de Pie			16	0	
Trabajo de pie	2	4	14	0	
			12	0	
b) Postura Anormal			10	3	
Ligeramente Incomoda	0	1	8	10	
Incómoda (inclinado)	2	3	6	21	
Muy incómoda (hechado, estirado)	7	7	5	31	
			4	45	
			3	64	
c) Uso de la fuerza o energía muscular (levantar, tirar o empujar)			2	100	
Peso levantado por kilogramo			f) Tensión visual		
			Trabajos de cierta precisión	0	0
2.5	0	1	Trabajos de precisión o fatigosos	2	2
5	1	2	Trabajos de gran precisión	5	5
7.5	2	3	g) Ruido		
10	3	4	Continuo	0	0
12.5	4	6	Intermitente y fuerte	2	2
15	5	8	Intermitente y muy fuerte	5	5
17.5	7	10	Estridente y muy fuerte	7	7
20	9	13	h) Tensión mental		
22.5	11	16	Proceso algo complejo	1	1
25	13	20(máx)	Proceso complejo o atención dividida	4	4
30	17	-	Proceso muy Complejo	8	8
33.5	22	-	i) Monotonía mental		
			Trabajo algo monótono	0	0
d) Iluminación			Trabajo bastante monótono	1	1
Ligeramente por debajo de la potencia calculada	0	0	Trabajo muy Monótono	4	4
			j) Monotonía física		
Bastante por debajo	2	2	Trabajo algo aburrido	0	0
Absolutamente insuficiente	5	5	trabajo aburrido	2	1
			Trabajo muy aburrido	5	2

Tabla 11. Sistema de suplementos por Descanso

Estos suplementos serán asignados de acuerdo con el tipo de operación que se está evaluando y se a determinado de la siguiente manera

SUPLEMENTOS	
Trabajo de pie	0.02
Postura	0.02
Fuerza muscular	0.01
Iluminación	0.02
Ruido	0.02
Total S. Variable	0.09
S. Constante	0.05
Total Suplementos	0.14

Tabla 8. *Suplemento para proceso de colgado de Aves*

SUPLEMENTOS	
Trabajo de pie	0.02
Postura	0.03
Fuerza muscular	0.02
Iluminación	0
Ruido	0.05
Total S. Variable	0.12
S. Constante	0.07
Total Suplementos	0.19

Tabla 9. *Suplemento para proceso de degollado*

SUPLEMENTOS	
Trabajo de pie	0.02
Postura	0.02
Fuerza muscular	0.01
Iluminación	0
Ruido	0.05
Total S. Variable	0.1
S. Constante	0.05
Total Suplementos	0.15

Tabla 10. *Suplemento para proceso de descolgado*

SUPLEMENTOS	
Trabajo de pie	0.02
Postura	0.02
Fuerza muscular	0.01
Iluminación	0
Ruido	0.05
Total S. Variable	0.1
S. Constante	0.05
Total Suplementos	0.15

Tabla 11. Suplemento para proceso de repelado

SUPLEMENTOS	
Trabajo de pie	0.02
Postura	0.02
Fuerza muscular	0.03
Iluminación	0
Ruido	0.05
Total S. Variable	0.12
S. Constante	0.05
Total Suplementos	0.17

Tabla 12. Suplemento para proceso de traslado de aves repeladas

SUPLEMENTOS	
Trabajo de pie	0.02
Postura	0.02
Fuerza muscular	0.03
Iluminación	0
Ruido	0.05
Total S. Variable	0.12
S. Constante	0
Total Suplementos	0.12

Tabla 13. Suplemento para proceso de enfriamiento

SUPLEMENTOS	
Trabajo de pie	0.02
Postura	0.02
Fuerza muscular	0.04
Iluminación	0
Ruido	0.05
Total S. Variable	0.13
S. Constante	0.05
Total Suplementos	0.18

Tabla 14. *Suplemento para proceso de traslado a meza de eviscerado*

SUPLEMENTOS	
Trabajo de pie	0.04
Postura	0.01
Fuerza muscular	0.01
Iluminación	0
Ruido	0.05
Total S. Variable	0.11
S. Constante	0.04
Total Suplementos	0.15

Tabla 15. *Suplemento para proceso de selección pollo carne por género*

Eviscerado SUPLEMENTOS	
Trabajo de pie	0.04
Postura	0.01
Fuerza muscular	0.01
Iluminación	0
Ruido	0.05
Total S. Variable	0.11
S. Constante	0.07
Total Suplementos	0.18

Tabla 16. *Suplemento para proceso de eviscerado*

SUPLEMENTOS	
Trabajo de pie	0.04
Postura	0.01
Fuerza muscular	0.01
Iluminación	0
Ruido	0.05
Total S. Variable	0.11
S. Constante	0.07
Total Suplementos	0.18

Tabla 17. *Suplemento para proceso de limpieza*

SUPLEMENTOS	
Trabajo de pie	0.02
Postura	0.02
Fuerza muscular	0.01
Iluminación	0
Ruido	0.05
Total S. Variable	0.1
S. Constante	0.07
Total Suplementos	0.17

Tabla 18. *Suplemento para proceso de inspección selección*

SUPLEMENTOS	
Trabajo de pie	0.02
Postura	0.02
Fuerza muscular	0
Iluminación	0
Ruido	0.05
Total S. Variable	0.09
S. Constante	0.07
Total Suplementos	0.16

Tabla 19. *Suplemento para proceso de inspección correcta Limpieza*


SUPLEMENTOS	
Trabajo de pie	0.04
Postura	0.01
Fuerza muscular	0.01
Iluminación	0
Ruido	0.05
Total S. Variable	0.11
S. Constante	0.04
Total Suplementos	0.15

Tabla 20. *Suplemento para proceso de selección pollo intoxicado*

SUPLEMENTOS	
Trabajo de pie	0.02
Postura	0.02
Fuerza muscular	0.01
Iluminación	0
Ruido	0.05
Total S. Variable	0.1
S. Constante	0.05
Total Suplementos	0.15

Tabla 21. *Suplemento para proceso de envasado*

Respecto a los suplementos determinados, se asignan los valores para hallar el tiempo estándar por proceso, los resultados se muestran en la siguiente tabla:

	Cálculo del tiempo estandar del proceso de producción de la empresa Negociaciones Lucarvi E.I.R.L.		Ficha N°	0001
Operación:	Sacrificio de Aves	Comienzo:	1/04/2018	
Producto:	Pollo Carne Abierto	Término	15/04/2018	
Material:	Pollo Vivo			
Responsable:	Martinez Chavez, Luis Felipe	Método	Pre Test	

N°	Descripción del Elemento	Promedio del tiempo observado	WESTINGHOUSE				Factor de Valoración	Tiempo Normal	Suplementos		Total de suplementos	Tiempo estandar
			H	E	CD	CS			Cte	V		
1	Colgado de aves	0.3	0.03	-0.08	-0.03	0.01	1.07	0.32	0.05	0.09	0.14	0.36
2	Transporte en cadena 1	1.1	0	0	0	0	1	1.1	0	0	0	1.1
3	Aturdido	1.13	0	0	0	0	1	1.13	0	0	0	1.13
4	Transporte en cadena 2	0.34	0	0	0	0	1	0.34	0	0	0	0.34
5	Degollado	0.23	0.06	0	-0.07	-0.02	1.03	0.24	0.07	0.12	0.19	0.29
6	Sangrado	6.3	0	0	0	0	1	6.3	0	0	0	6.3
7	Escaldado	2.55	0	0	0	0	1	2.55	0	0	0	2.55
8	Transporte en cadena 3	0.46	0	0	0	0	1	0.46	0	0	0	0.46
9	Pelado de aves	0.6	0	0	0	0	1	0.6	0	0	0	0.6
10	Transporte en cadena 4	0.41	0	0	0	0	1	0.41	0	0	0	0.41
11	Hinchado	0.49	0	0	0	0	1	0.49	0	0	0	0.49
12	Transporte en cadena 5	0.49	0	0	0	0	1	0.49	0	0	0	0.49
13	Descolgado	0.18	-0.16	-0.17	-0.07	0.01	1.39	0.25	0.05	0.1	0.15	0.29
14	Repelado	0.36	-0.1	-0.08	-0.03	-0.02	1.23	0.44	0.05	0.1	0.15	0.51
15	Traslado de aves repeladas	0.27	0.06	-0.08	-0.03	-0.02	1.07	0.29	0.05	0.12	0.17	0.34
16	Enfriamiento	10.39	0	-0.04	0	-0.04	1.08	11.22	0	0.12	0.12	12.57
17	Traslado a meza de eviscerado	0.3	0.06	-0.08	-0.03	-0.02	1.07	0.32	0.05	0.13	0.18	0.38
18	Selección pollo carne por género	0.17	0.08	-0.08	0	0.01	0.99	0.17	0.04	0.11	0.15	0.2
19	Eviscerado	0.61	0.06	-0.04	-0.03	-0.02	1.03	0.63	0.07	0.11	0.18	0.74
20	Limpieza	0.23	0.06	0	0	-0.02	0.96	0.22	0.07	0.11	0.18	0.26
21	Inspeccion selección	0.15	-0.16	0	-0.03	0	1.19	0.18	0.07	0.1	0.17	0.21
22	Inspeccion correcta limpieza	0.22	-0.05	0	-0.03	0	1.08	0.24	0.07	0.09	0.16	0.28
23	Selección pollo intoxicado enfermo	0.15	0.08	-0.08	0	0.01	0.99	0.15	0.04	0.11	0.15	0.17
24	Embazado	0.12	-0.05	-0.08	-0.03	-0.02	1.18	0.14	0.05	0.1	0.15	0.16

Tabla 22. *Tabla de cálculo del tiempo estándar del proceso de producción*

LEYENDA	
Descripción del elemento	Mediante este ítem se especifica la operación o proceso en el cual se va a realizar la toma de tiempo
Promedio del Tiempo Observado (T_{prom})	Dato obtenido de la tabla N°5, tiempo promedio en base al tamaño de muestra obtenida
Westinghouse - H	Valoración de Habilidad
Westinghouse - E	Valoración de Esfuerzo
Westinghouse - CD	Valoración de condiciones
Westinghouse - Cs	Valoración de Consistencia
Factor de Valoración	El factor de valoración se obtiene de la siguiente manera: $F_v = 1 - (H + E + CD + CS)$
Tiempo Normal (T_n)	$T_n = T_{prom} * \text{Factor de valoración}$
Suplemento Cte	Suplemento constante
Suplemento V	Suplemento variable
Total de Suplementos	Total s.= Suplemento cte + Suplemento V
Tiempo estándar	$T_s = \text{Tiempo normal} * (1 + \text{total suplementos})$

Tabla 23. Leyenda de cálculo del tiempo estándar del proceso de producción

Estudio de movimientos:

Para determinar el nivel de movimientos que agregan valor

$$EM = \sum MaV / TM$$

EM = Estudio de Movimientos

MaV = \sum Mov. que agregan Valor

TM = Total de Movimientos

Negociaciones Lucarvi E.I.R.L. – Elaboración Propia

Nº	Descripción	Tiempo (min)
1	Colgado de aves	0.36
5	Degollado	0.29
7	Escaldado	2.55
9	Pelado de aves	0.6
11	Hinchado	0.49
13	Descolgado	0.29
14	Repelado	0.51
15	Traslado de aves repeladas	0.34
16	Enfriamiento	12.57
17	Traslado a meza de eviscerado	0.38
18	Selección pollo carne por genero	0.2
19	Eviscerado	0.74
20	Limpieza	0.26
21	Selección pollo descarte	0.21
22	Inspeccion correcta limpieza	0.29
23	Selección pollo intoxicado enfermo	0.17
24	Embazado	0.16
TOTAL		20.41

Tabla 24. *Tabla de Movimientos que agregan valor*

Movimientos que agregan valor	20.41
total de movimientos	30.64
Indicador	66.6%

Tabla 25. *Tabla de indicador de Estudio de Movimientos*

Fuente: Elaboración Propia

Eficacia y Eficiencia

Al determinar el nivel de eficacia y eficiencia, podremos analizar el rendimiento de la empresa en base a su productividad, a continuación, se presenta la tabla de producción diaria de la empresa Negociaciones Lucarvi E.I.R.L. mediante el cual se obtiene el nivel de eficacia, el nivel de eficiencia y la productividad respectivamente.

Negociaciones Lucarvi E.I.R.L. – Elaboración Propia

Fecha	H. Útiles	H. Totales	C. Producida	C. Planificada	Eficiencia	Eficacia	Productividad
1/05/2018	7	9	580	800	77.78%	72.50%	56.39%
2/05/2018	7.4	9	624	800	82.22%	78.00%	64.13%
3/05/2018	7.58	9	678	800	84.22%	84.75%	71.38%
4/05/2018	8.3	9	857	1000	92.22%	85.70%	79.03%
5/05/2018	7.5	9	885	1000	83.33%	88.50%	73.75%
6/05/2018	8.2	9	1136	1200	91.11%	94.67%	86.25%
7/05/2018	6	9	689	800	66.67%	86.13%	57.42%
8/05/2018	6.2	9	686	800	68.89%	85.75%	59.07%
9/05/2018	6.4	9	694	800	71.11%	86.75%	61.69%
10/05/2018	7.5	9	723	800	83.33%	90.38%	75.31%
11/05/2018	8	9	854	1000	88.89%	85.40%	75.91%
12/05/2018	8.2	9	874	1000	91.11%	87.40%	79.63%
13/05/2018	10	9	1347	1300	111.11%	103.62%	115.13%
14/05/2018	5.3	9	554	800	58.89%	69.25%	40.78%
15/05/2018	5.5	9	578	800	61.11%	72.25%	44.15%
TOTAL	7.27	9	783.93	913.33	81.00%	85.00%	69.00%

Tabla 26. *Tabla de Producción diaria*

De acuerdo con la tabla de producción diaria se puede verificar en base a las horas útiles y las horas totales la eficiencia donde se obtiene un 81%; así mismo en base a la cantidad producida y cantidad planificada se obtiene en la eficacia un 85% y del producto de la eficiencia y eficacia la productividad resulta 69%.

Fuente: Elaboración Propia

LEYENDA	
H. Útiles	Se asignan las horas trabajadas
H. Totales.	Se registra la totalidad de horas de producción
Cantidad Producida	Cantidad de productos generados al día
Cantidad Planificada	Cantidad de productos previamente planificados a producir
Eficiencia	$\frac{TU}{TA} \times 100$ TU = Tiempo Utilizado TA = Tiempo Asignado
Eficacia	$\frac{RA}{RE} \times 100$ RA= Resultados Alcanzados RE= Resultados Esperados
Productividad	Eficiencia * Eficacia

Tabla 27. Leyenda de producción diaria

Negociaciones Lucarvi E.I.R.L. – Elaboración Propia

	<div>Inadecuados métodos empleados en las operaciones</div> <div>Tiempos Perdidos en la producción</div> <div>Movimientos innecesarios</div> <div>Retraso en repelato de aves</div> <div>Mala calibración de Máquina Peladora</div> <div>Velocidad de cadena transportadora</div> <div>Ausencia de Personal</div> <div>Tardanza del Personal</div> <div>Falta de hielo para enfriamiento</div> <div>Averías en máquina peladora</div> <div>Retraso de llegada de aves vivas</div> <div>Nivel de Criticidad</div> <div>Total</div> <div>Porcentaje</div> <div>Impacto</div> <div>Calificación</div> <div>Prioridad</div>																	
Mantenimiento	0	0	0	0	3	2	0	0	0	3	0	med	8	24%	3	24	2	
Producción	3	3	3	2	1	2	1	1	0	1	1	alto	18	53%	2	36	3	
Administracion	0	0	0	0	0	0	1	2	3	0	0	bajo	6	18%	1	6	1	
TOTAL	3	3	3	2	5	4	2	3	3	5	1		34	100%				

Tabla 28. Matriz de Priorización

En base a la matriz de priorización presentada se puede verificar que las principales deficiencias se encuentran en el área de producción alcanzando un porcentaje hasta del 53 % a comparación con mantenimiento 24% y administración con 18 % respectivamente. Una vez identificada el área donde se piensa realizar el estudio, se dirigen estas actividades a un nuevo método de trabajo y con ello conseguir mejoras en la producción; para ello se consideran tres herramientas de ingeniería.

Fuente: Elaboración Propia

Alternativas de solución	Criterios			Totales
	Mantenimiento	Producción	Administración	
Estudio de trabajo	0	3	1	4
Estudio de metodos	1	3	2	6
TPM	3	1	0	4
impacto	2	3	1	

Tabla 29. Elección del Método

Mediante la tabla mostrada se puede identificar que la herramienta mas factible para el desarrollo de la investigación es el Estudio de Metodos a comparación con las otras alternativas de solución. De acuerdo a ello la presente investigación plantea mejorar la productividad en base a la aplicación del Estudio de métodos dentro del área de producción.

2.7.2 Propuesta de mejora

Dando ya a conocer el procedimiento productivo de Negociaciones Lucarvi así como el haber registrado toda la información necesaria de su proceso, se ha podido verificar que en el área de producción el método trabajo empleado es deficiente ya que en los diferentes procedimientos los operarios realizan tanto actividades innecesarias, así como tiempos de espera innecesarios esto conlleva tener tiempos improductivos, así como tiempo ocio y por consecuente tener mano de obra innecesaria. Ello se puede verificar en la siguiente imagen:



Figura 11. *Tiempo ocio del personal*

En la Imagen 1 se toman las siguientes consideraciones:

- Personal sin funciones a realizar
- Acumulación de pollos en la meza
- Pollos disponibles que retirar de la poza de enfriamiento.

Mediante el estudio de métodos se busca dar un mejor aprovechamiento de la mano de obra, erradicar los tiempos ociosos y evaluar la reducción de mano de obra innecesaria. Tal como se verifica en la imagen 1 que hay pollos en las pozas de enfriamiento por retirar, así como pollos acumulados en la meza y sin embargo se cuenta con personal disponible que no se encuentran realizando función alguna.

Fuente: Negociaciones Lucarvi E.I.R.L



Figura 12. *Cuello de botella*

Se puede verificar en la imagen 2 que se cuenta con personal ausente en la meza de eviscerado, ello con el tiempo genera una sobre acumulación de pollos en la meza de eviscerado con falta de cumplimiento de su procedimiento correspondiente. Se puede evitar esta sobreacumulación incorporando personal desde un inicio en el proceso de eviscerado, de manera que el flujo de aves en este procedimiento sea constante, que no se maltrate el pollo y obtener una mejor presentación del producto.

Fuente: Negociaciones Lucarvi E.I.R.L



Figura 13. *Eviscerado*

El hecho de dejar que se acumule el pollo genera tiempo ocio del personal, y que posteriormente se requiera mayor personal para realizar un mismo procedimiento, este mismo hecho hace que el personal agilice su procedimiento que en algunos casos hace que el pollo no sea procesado de la manera correcta es decir realizar malos cortes, dejar al producto con residuos fecales o sangre; esto se aplaza el tiempo de espera en el área de despacho por la falta de abastecimiento de los productos, por consecuente se retrasa las salidas a rutas y los clientes se encuentran insatisfechos con la tardanza en la entrega de sus pedidos, esto conlleva a tener devoluciones e inclusive perder a los clientes.

Para dar solución a esta problemática se propone realizar el estudio de métodos con el fin de optimizar los procedimientos en el área de producción, de este modo reducir tiempos improductivos y cumplir con los horarios de entrega programado con los clientes. Mediante el estudio de Métodos se utilizan los instrumentos de recolección de datos: Diagrama de operación de Proceso (DOP), Diagrama de Análisis de Proceso (DAP), Ficha de Observación.

A continuación se presenta el cronograma de actividades correspondiente a la aplicación del estudio de métodos

Fuente: Elaboración Propia

ACTIVIDADES	MESES																											RESPONSABLE Y APOYO				
	MAYO				JUNIO				JULIO				AGOSTO				SETIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	21	22	23		24	21	22	23
																															Felipe Martinez	
Recolección de datos, toma de tiempos, elaboración del DAP																															Felipe Martinez	
Elaboración de la propuesta de mejora																															Felipe Martinez	
Presentación de la propuesta de mejora a los involucrados																															Felipe Martinez	
Implementación de la mejora de proceso																															Felipe Martinez	
Programa de capacitación al personal de producción																															Felipe Martinez	
Recolección de datos, toma de tiempos, elaboración del DAP con método mejorado																															Felipe Martinez	
Análisis de resultados iniciales y finales																															Felipe Martinez	
Revisión de hipótesis																															Felipe Martinez	
Redacción para los resultados obtenidos																															Felipe Martinez	
Presentación de tesis finalizada																															Felipe Martinez	
Entrega de tesis para revisión por el jurado																															Felipe Martinez	
Presentación del proyecto investigación con observaciones levantadas																															Felipe Martinez	
Sustentación de tesis																															Felipe Martinez	

Tabla 30. Cronograma de Actividades

Para mejorar la productividad y remediar las dificultades en cuanto a la disminución de métodos inadecuados de trabajo de la empresa Negociaciones Lucarvi E.I.R.L. Es importante la planeación es por ello que mediante el cronograma de actividades la aplicación del estudio de métodos ayuda a ser más productivos.

Con la aplicación del estudio de Métodos se puede lograr mejoras con respecto a los procedimientos, de modo que sean más prácticos y eficientes, para así poder obtener mejoras en la Productividad. Para ello se considera los 8 pasos fundamentales de Kanawaty:

1° Seleccionar: el trabajo seleccionado para el estudio es el proceso de beneficio de pollo carne abierto cuyo impacto corresponde mejorar la productividad, eficiencia y eficacia

2° Registrar: mediante la observación directa se realiza el registro de los procedimientos mediante las fichas de observación, en base a ello identificamos los puntos más relevantes en relación con el trabajo, de modo que se logre recolectar toda la data e información para posteriormente expresarlo mediante gráficos y diagramas.

3° Examinar: analizar el modo en que se realiza el trabajo, de manera que se pueda cambiar la estructura en base a la programación del estudio, es así como se establece la modalidad de desarrollo del trabajo.

4° Establecer: se establece el método de trabajo de la siguiente manera:

Incrementar la velocidad de la cadena transportadora de aves de modo que no afecte el sangrado de las aves, se verifica que el tiempo inicial del sangrado es de 6.3 min cuando lo ideal es de 4 a 5 min, con respecto a ello se incrementa la velocidad de 1800 p/h a 2000 p/h de esta manera reducir el tiempo los procedimientos automatizados en 11,85 % desde la actividad 1 hasta la actividad 12.

Se asignan las tinajas de enfriamiento por género y su vez se marcan los cambios de sacrificio por género de manera que se elimine el procedimiento de selección de pollo carne por género.

En la mesa de repelado se cuenta con 5 personas realizando la actividad, es por ello que se colocan contenedores bajo la mesa para que en simultáneo realizan su función separen los pollos intoxicados y enfermos de manera que facilite el proceso de eviscerado reduciendo el tiempo en separar los pollos no aptos para el consumo.

más factible a desarrollar, en el cual se toma en cuenta todas las técnicas disponibles que estarán en uso al idear el nuevo método que también se va a ver registrado en gráficos y diagramas.

Al finalizar el el proceso de eviscerado se debe cerciorar previamente que los pollos hayan sido limpiados correctamente, de manera que en el proceso de embazado no queden residuos de sangre ni de eses ya que esto perjudica la calidad del producto y genera pérdida de tiempo al reprocesar la limpieza.

5° Evaluar: se evalúa que el estudio de metodos cumpla en mejorar la productividad de empresa Negociaciones Lucarvi E.I.R.L., para ello se realiza el análisis costo–beneficio obtenido entre el nuevo método y el actual.

6°Definir: Se realiza la respectiva presentación del nuevo método, esta debe encontrarse con información clara y concisa, así mismo se es presentado a los involucrados, directiva, encargados y colaboradores.

7° Implantar: Es en este paso donde se aplica el nuevo método, para ello todas las personas involucradas en los procedimientos de este nuevo método deben ser previamente capacitadas de modo que la aplicación se cumpla de forma normal

8° Controlar: estandarizar el método de trabajo no se consigue de la noche a la mañana por la cual se requiere realizar un seguimiento a todo el proceso de modo que se verifique y haga cumplir el nuevo método de trabajo en base a la estructura establecida, del mismo modo tiene que mantener el tiempo asignado por de cada operación realizada para que estos estén en el rango promedio establecido, de modo que no se reprocesen los procedimientos y evitar retroceder al método anterior.

2.7.3 Ejecución de la propuesta – post prueba



Figura 20. Diagrama de Operación de Proceso – post prueba

A continuación, se presenta el Diagrama de Análisis de Procesos de la post prueba en el cual los tiempos mostrados están asignados de acuerdo al estudio de tiempos realizado en la planta de producción de la Empresa Negociaciones Lucarvi E.I. R.L.

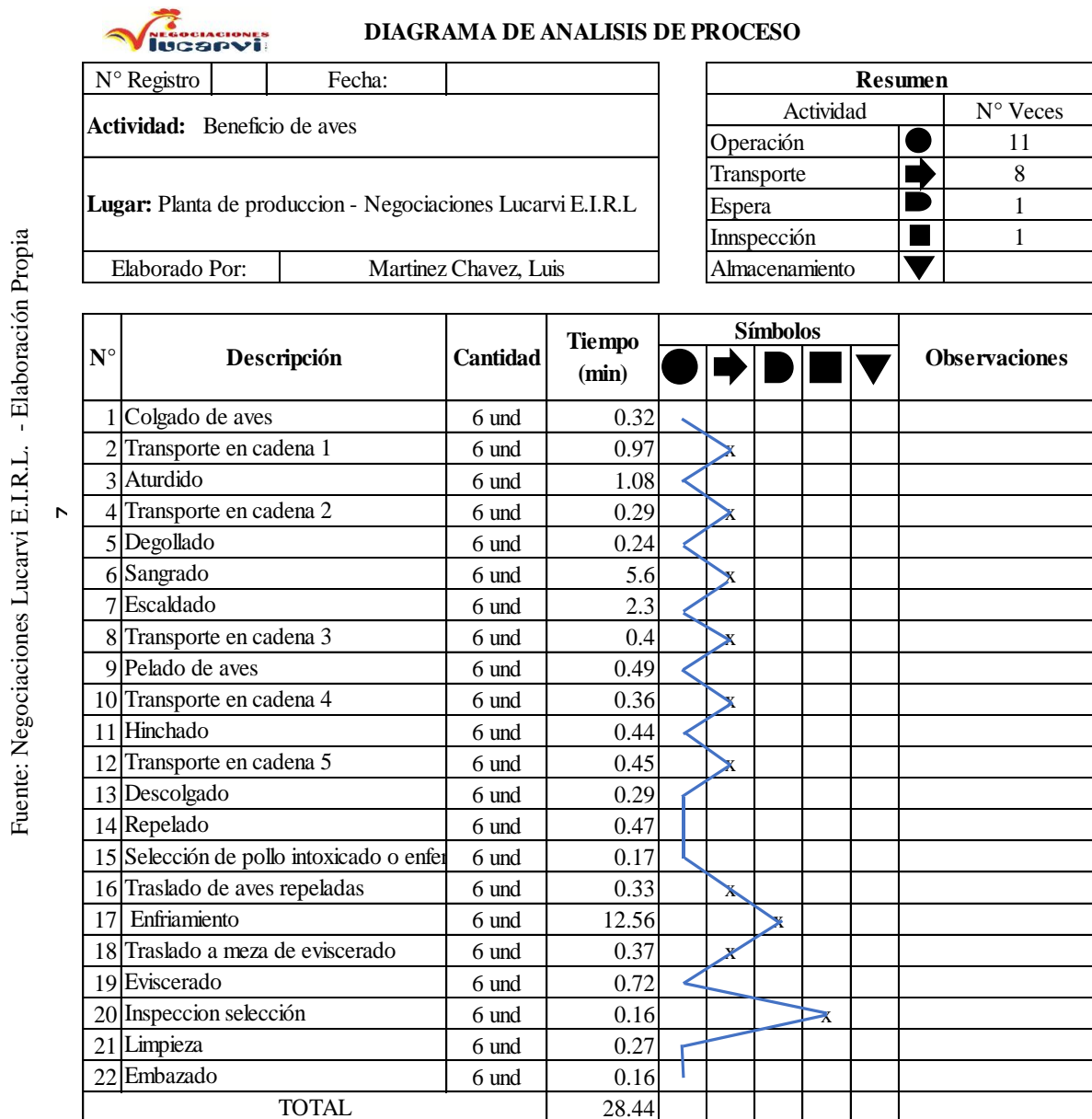



Figura 21. Diagrama de Análisis de Proceso – post prueba

		Instrumento de Toma de Tiempos de Producción														Ficha N°		0002	
Operación:		Sacrificio de Aves											Comienzo:		1/09/2018				
Producto:		Pollo Carne Abierto											Término		15/09/2018				
Material:		Pollo Vivo																	
Responsable:		Martinez Chavez, Luis Felipe											Método		Post Test				

N°	Descripcion del Elemento	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Σx	T prom	Σ x ²
1	Colgado de aves	0.27	0.3	0.25	0.26	0.24	0.29	0.28	0.28	0.24	0.23	0.27	0.24	0.25	0.23	0.25	3.88	0.26	1.01
2	Transporte en cadena 1	0.97	0.99	0.99	0.98	0.98	0.99	0.98	0.99	0.98	0.98	0.97	0.99	0.98	0.99	0.97	14.73	0.98	14.47
3	Aturdido	1.08	1.09	1.11	1.1	1.07	1.13	1.1	1.08	1.14	1.1	1.09	1.1	1.05	1.1	1.1	16.44	1.1	18.03
4	Transporte en cadena 2	0.3	0.29	0.28	0.29	0.29	0.27	0.29	0.3	0.29	0.29	0.29	0.28	0.29	0.28	0.29	4.32	0.29	1.25
5	Degollado	0.2	0.18	0.19	0.2	0.2	0.21	0.21	0.2	0.21	0.21	0.2	0.19	0.2	0.22	0.2	3.02	0.2	0.61
6	Sangrado	5.6	5.5	5.57	5.6	5.5	5.6	5.53	6	5.54	5.57	5.6	5.53	5.5	5.65	5.5	83.79	5.59	468.27
7	Escaldado	2.3	2.3	2.45	2.3	2.4	2.3	2.2	2.24	2.3	2.3	2.3	2.3	2.4	2.3	2.23	34.62	2.31	79.96
8	Transporte en cadena 3	0.4	0.36	0.4	0.4	0.41	0.4	0.41	0.4	0.35	0.41	0.4	0.41	0.4	0.41	0.4	5.96	0.4	2.37
9	Pelado de aves	0.47	0.49	0.49	0.51	0.53	0.51	0.48	0.52	0.49	0.52	0.51	0.47	0.52	0.51	0.5	7.52	0.5	3.78
10	Transporte en cadena 4	0.36	0.35	0.36	0.34	0.36	0.35	0.35	0.36	0.36	0.36	0.35	0.34	0.36	0.36	0.36	5.32	0.35	1.89
11	Hinchado	0.44	0.44	0.44	0.45	0.44	0.42	0.44	0.44	0.45	0.44	0.45	0.42	0.44	0.45	0.44	6.6	0.44	2.91
12	Transporte en cadena 5	0.45	0.45	0.45	0.45	0.46	0.45	0.46	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.46	0.42	0.45	6.75	0.45	3.04
13	Descolgado	0.17	0.18	0.16	0.19	0.17	0.17	0.17	0.18	0.18	0.18	0.16	0.16	0.17	0.16	0.19	2.59	0.17	0.45
14	Repelado	0.32	0.3	0.33	0.34	0.38	0.36	0.35	0.32	0.32	0.3	0.31	0.33	0.32	0.33	0.32	4.93	0.33	1.63
15	Selección pollo intoxicado enfermo	0.16	0.15	0.17	0.15	0.16	0.14	0.15	0.15	0.16	0.17	0.15	0.15	0.15	0.17	0.17	2.35	0.16	0.37
16	Traslado de aves repeladas	0.28	0.27	0.28	0.22	0.28	0.27	0.28	0.26	0.25	0.27	0.27	0.3	0.29	0.3	0.31	4.13	0.28	1.14
17	Enfriamiento	9.92	11.02	10.01	12.99	10.02	10	10.13	10.08	9.97	10.03	10	10.1	12	10.1	10	156.37	10.42	1641.43
18	Traslado a meja de eviscerado	0.28	0.27	0.29	0.32	0.25	0.31	0.29	0.27	0.29	0.32	0.28	0.24	0.31	0.27	0.3	4.29	0.29	1.23
19	Eviscerado	0.58	0.6	0.63	0.55	0.57	0.62	0.62	0.63	0.58	0.54	0.56	0.58	0.54	0.67	0.65	8.92	0.59	5.33
20	Selección pollo descarte	0.12	0.11	0.12	0.12	0.11	0.12	0.12	0.12	0.12	0.11	0.13	0.13	0.11	0.12	0.11	1.77	0.12	0.21
21	Limpieza	0.23	0.21	0.2	0.21	0.22	0.22	0.23	0.25	0.2	0.21	0.22	0.21	0.22	0.22	0.21	3.26	0.22	0.71
22	Embazado	0.11	0.11	0.12	0.12	0.12	0.13	0.13	0.11	0.13	0.12	0.11	0.12	0.11	0.12	0.11	1.77	0.12	0.21

Tabla 31. Instrumento de toma de Tiempos de Producción – post prueba


		CALCULO DEL NUMERO DE MUESTRAS - BENEFICIO DE AVES NEGOCIACIONES LUCARVI E.I.R.L.		FICHA N°	0002
Empresa	NEGOCIACIONES LUCARVI E.I.R.L.		Área	PRODUCCIÓN	
Metodo	PRE-TEST	POST-TEST	Proceso	BENEFICIO DE AVES	
Elaborado	MARTINEZ CHAVEZ, LUIS FELIPE		Producto	POLLO CARNE	
N°	DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO		$\sum x$	$\sum x^2$	NÚMERO DE MUESTRA
1	Colgado de aves		3.88	1.01	10
2	Transporte en cadena 1		14.73	14.47	1
3	Aturdido		16.44	18.03	1
4	Transporte en cadena 2		4.32	1.25	8
5	Degollado		3.02	0.61	5
6	Sangrado		83.79	468.27	1
7	Escaldado		34.62	79.96	1
8	Transporte en cadena 3		5.96	2.37	1
9	Pelado de aves		7.52	3.78	4
10	Transporte en cadena 4		5.32	1.89	3
11	Hinchado		6.60	2.91	3
12	Transporte en cadena 5		6.75	3.04	1
13	Descolgado		2.59	0.45	10
14	Repelado		4.93	1.63	10
15	Selección pollo intoxicado enfermo		2.35	0.37	8
16	Traslado de aves repeladas		4.13	1.14	4
17	Enfriamiento		156.37	1641.43	11
18	Traslado a meza de eviscerado		4.29	1.23	4
19	Eviscerado		8.92	5.33	8
20	Selección pollo descarte		1.77	0.21	9
21	Limpieza		3.26	0.71	3
22	Embazado		1.77	0.21	9

Tabla 32. *Tabla de cálculo de numero de muestras del proceso de beneficio de aves – post prueba*

		CALCULO DEL PROMEDIO DEL TIEMPO OBSERVADO TOTAL DE ACUERDO AL TAMAÑO DE LA MUESTRA								FICHA N°	0002			
Empresa		NEGOCIACIONES LUCARVI						Area		PRODUCCIÓN				
Método		PRE-TEST			POST-TEST			Proceso		BENEFICIO DE AVES				
Elaborado por		MARTINEZ CHAVEZ, LUIS FELIPE						Produce		POLLO CARNE				
N°	Descripcion del Elemento	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	T prom	
1	Colgado de aves	0.27	0.3	0.25	0.26	0.24	0.29	0.28	0.28	0.24	0.23		0.26	
2	Transporte en cadena 1	0.97											0.97	
3	Aturdido	1.08											1.08	
4	Transporte en cadena 2	0.3	0.29	0.28	0.29	0.29	0.27	0.29	0.3				0.29	
5	Degollado	0.2	0.18	0.19	0.2	0.2							0.19	
6	Sangrado	5.6											5.6	
7	Escaldado	2.3											2.3	
8	Transporte en cadena 3	0.4											0.4	
9	Pelado de aves	0.47	0.49	0.49	0.51								0.49	
10	Transporte en cadena 4	0.36	0.35	0.36									0.36	
11	Hinchado	0.44	0.44	0.44									0.44	
12	Transporte en cadena 5	0.45											0.45	
13	Descolgado	0.17	0.18	0.16	0.19	0.17	0.17	0.17	0.18	0.18	0.18		0.18	
14	Repelado	0.32	0.3	0.33	0.34	0.38	0.36	0.35	0.32	0.32	0.3		0.33	
15	Selección pollo intoxicado enfermo	0.16	0.15	0.17	0.15	0.16	0.14	0.15	0.15				0.15	
16	Traslado de aves repeladas	0.28	0.27	0.28	0.22								0.26	
17	Enfriamiento	9.92	11.02	10.01	12.99	10.02	10	10.13	10.08	9.97	10.03	10	10.38	
18	Traslado a meza de eviscerado	0.28	0.27	0.29	0.32								0.29	
19	Eviscerado	0.58	0.6	0.63	0.55	0.57	0.62	0.62	0.63				0.6	
20	Selección pollo descarte	0.12	0.11	0.12	0.12	0.11	0.12	0.12	0.12	0.12			0.12	
21	Limpieza	0.23	0.21	0.2									0.21	
22	Embazado	0.11	0.11	0.12	0.12	0.12	0.13	0.13	0.11	0.13			0.12	

Tabla 33. Tabla de cálculo de promedio observado total de acuerdo al tamaño de muestra – post prueba

Fuente: Negociaciones Lucarvi E.I.R.L. -
Elaboración Pronia

SUPLEMENTOS	
Trabajo de pie	0.02
Postura	0.02
Fuerza muscular	0.01
Iluminación	0.02
Ruido	0.02
Total S. Variable	0.09
S. Constante	0.05
Total Suplementos	0.14

Tabla 34. *Suplemento para proceso de colgado de Aves post-prueba*

Fuente: Negociaciones Lucarvi E.I.R.L. -
Elaboración Pronia

SUPLEMENTOS	
Trabajo de pie	0.02
Postura	0.03
Fuerza muscular	0.02
Iluminación	0
Ruido	0.05
Total S. Variable	0.12
S. Constante	0.07
Total Suplementos	0.19

Tabla 35. *Suplemento para proceso de degollado post-prueba*

Fuente: Negociaciones Lucarvi E.I.R.L. -
Elaboración Pronia

SUPLEMENTOS	
Trabajo de pie	0.02
Postura	0.02
Fuerza muscular	0.01
Iluminación	0
Ruido	0.05
Total S. Variable	0.1
S. Constante	0.05
Total Suplementos	0.15

Tabla 36. *Suplemento para proceso de descolgado post-prueba*

Fuente: Negociaciones Lucarvi E.I.R.L. -
Elaboración Pronia

SUPLEMENTOS	
Trabajo de pie	0.02
Postura	0.02
Fuerza muscular	0.01
Iluminación	0
Ruido	0.05
Total S. Variable	0.1
S. Constante	0.05
Total Suplementos	0.15

Tabla 37. *Suplemento para proceso de repelado post-prueba*

Fuente: Negociaciones Lucarvi E.I.R.L. -
Elaboración Pronia

SUPLEMENTOS	
Trabajo de pie	0.02
Postura	0.02
Fuerza muscular	0.01
Iluminación	0
Ruido	0.05
Total S. Variable	0.1
S. Constante	0.05
Total Suplementos	0.15

Tabla 38. *Suplemento para proceso de selección pollo intoxicado post-prueba*

Fuente: Negociaciones Lucarvi E.I.R.L. -
Elaboración Pronia

SUPLEMENTOS	
Trabajo de pie	0.02
Postura	0.02
Fuerza muscular	0.03
Iluminación	0
Ruido	0.05
Total S. Variable	0.12
S. Constante	0.05
Total Suplementos	0.17

Tabla 39. *Suplemento para proceso de traslado de aves repeladas post-prueba*

Fuente: Negociaciones Lucarvi E.I.R.L. -
Elaboración Pronia

SUPLEMENTOS	
Trabajo de pie	0.02
Postura	0.02
Fuerza muscular	0.03
Iluminación	0
Ruido	0.05
Total S. Variable	0.12
S. Constante	0
Total Suplementos	0.12

Tabla40. *Suplemento para proceso de enfriamiento post-prueba*

Fuente: Negociaciones Lucarvi E.I.R.L. -
Elaboración Pronia

SUPLEMENTOS	
Trabajo de pie	0.02
Postura	0.02
Fuerza muscular	0.04
Iluminación	0
Ruido	0.05
Total S. Variable	0.13
S. Constante	0.05
Total Suplementos	0.18

Tabla 41. *Suplemento para proceso de traslado a mesa de eviscerado post-prueba*

Fuente: Negociaciones Lucarvi E.I.R.L. -
Elaboración Pronia

SUPLEMENTOS	
Trabajo de pie	0.02
Postura	0.02
Fuerza muscular	0
Iluminación	0
Ruido	0.05
Total S. Variable	0.09
S. Constante	0.07
Total Suplementos	0.16

Tabla 42. *Suplemento para proceso de eviscerado post-prueba*

Fuente: Negociaciones Lucarvi E.I.R.L. -

Elaboración Pronia

SUPLEMENTOS	
Trabajo de pie	0.02
Postura	0.02
Fuerza muscular	0.01
Iluminación	0
Ruido	0.05
Total S. Variable	0.1
S. Constante	0.07
Total Suplementos	0.17

Tabla 43. *Suplemento para proceso de selección pollo descarte post-prueba*

Fuente: Negociaciones Lucarvi E.I.R.L. -

Elaboración Pronia

SUPLEMENTOS	
Trabajo de pie	0.02
Postura	0.02
Fuerza muscular	0
Iluminación	0
Ruido	0.05
Total S. Variable	0.09
S. Constante	0.07
Total Suplementos	0.16


Tabla 44. *Suplemento para proceso de limpieza post-prueba*

Fuente: Negociaciones Lucarvi E.I.R.L. -

Elaboración Pronia

SUPLEMENTOS	
Trabajo de pie	0.02
Postura	0.02
Fuerza muscular	0.01
Iluminación	0
Ruido	0.05
Total S. Variable	0.1
S. Constante	0.05
Total Suplementos	0.15

Tabla 45. *Suplemento para proceso de envazado post-prueba*

		Cálculo del tiempo estandar del proceso de producción de la empresa Negociacioes Lucarvi E.I.R.L.								Ficha N°		0002	
Operación:		Sacrificio de Aves							Comienzo:		1/09/2018		
Producto:		Pollo Carne Abierto							Término		15/09/2018		
Material:		Pollo Vivo											
Responsable:		Martinez Chavez, Luis Felipe							Método		Post Test		

N°	Descripcion del Elemento	Promedio del tiempo observado	WESTINGHOUSE				Factor de Valoración	Tiempo Normal	Suplementos		Total de suplementos	Tiempo estandar
			H	E	CD	CS			Cte	V		
1	Colgado de aves	0.26	0.03	-0.08	-0.03	0.01	1.07	0.28	0.05	0.09	0.14	0.32
2	Transporte en cadena 1	0.97	0	0	0	0	1	0.97	0	0	0	0.97
3	Aturdido	1.08	0	0	0	0	1	1.08	0	0	0	1.08
4	Transporte en cadena 2	0.29	0	0	0	0	1	0.29	0	0	0	0.29
5	Degollado	0.19	0.06	0	-0.07	-0.02	1.03	0.2	0.07	0.12	0.19	0.24
6	Sangrado	5.6	0	0	0	0	1	5.6	0	0	0	5.6
7	Escaldado	2.3	0	0	0	0	1	2.3	0	0	0	2.3
8	Transporte en cadena 3	0.4	0	0	0	0	1	0.4	0	0	0	0.4
9	Pelado de aves	0.49	0	0	0	0	1	0.49	0	0	0	0.49
10	Transporte en cadena 4	0.36	0	0	0	0	1	0.36	0	0	0	0.36
11	Hinchado	0.44	0	0	0	0	1	0.44	0	0	0	0.44
12	Transporte en cadena 5	0.45	0	0	0	0	1	0.45	0	0	0	0.45
13	Descolgado	0.18	-0.16	-0.17	-0.07	0.01	1.39	0.25	0.05	0.1	0.15	0.29
14	Repelado	0.33	-0.1	-0.08	-0.03	-0.02	1.23	0.41	0.05	0.1	0.15	0.47
15	Selección pollo intoxicado enfermo	0.15	0.08	-0.08	0	0.01	0.99	0.15	0.04	0.11	0.15	0.17
16	Traslado de aves repeladas	0.26	0.06	-0.08	-0.03	-0.02	1.07	0.28	0.05	0.12	0.17	0.33
17	Enfriamiento	10.38	0	-0.04	0	-0.04	1.08	11.21	0	0.12	0.12	12.56
18	Traslado a mesa de eviscerado	0.29	0.06	-0.08	-0.03	-0.02	1.07	0.31	0.05	0.13	0.18	0.37
19	Eviscerado	0.6	0.06	-0.04	-0.03	-0.02	1.03	0.62	0.07	0.09	0.16	0.72
20	Selección pollo descarte	0.12	-0.16	0	-0.03	0	1.19	0.14	0.07	0.1	0.17	0.16
21	Limpieza	0.21	-0.05	0	-0.03	0	1.08	0.23	0.07	0.09	0.16	0.27
22	Embazado	0.12	-0.05	-0.08	-0.03	-0.02	1.18	0.14	0.05	0.1	0.15	0.16

Tabla 46. *Tabla de cálculo del tiempo estándar del proceso de producción – post prueba*

Fuente: Negociaciones Lucarvi E.I.R.L. - Elaboración Propia

Nº	Descripción	Tiempo (min)
1	Colgado de aves	0.32
5	Degollado	0.25
13	Descolgado	0.28
14	Repelado	0.47
15	Selección de pollo intoxicado o enfermo	0.18
16	Traslado de aves repeladas	0.34
17	Enfriamiento	12.56
18	Traslado a meza de eviscerado	0.37
19	Eviscerado	0.72
20	Selección pollo descarte	0.18
21	Limpieza	0.27
21	Embazado	0.16
TOTAL		16.1

Tabla 47. *Tabla de Movimientos que agregan valor – post prueba*

Movimientos que agregan valor	16.1
total de movimientos	28.41
Indicador	56.7%

Tabla 48. *Tabla de indicador de Estudio de Movimientos – post prueba*

Fuente: Elaboración Propia

Eficacia y Eficiencia

Al determinar el nivel de eficacia y eficiencia de acuerdo con la post prueba, podremos analizar la variación el rendimiento de la empresa en base a su productividad, a continuación, se presenta la tabla de producción diaria de la empresa Negociaciones Lucarvi E.I.R.L. mediante el cual se obtiene el nivel de eficacia, el nivel de eficiencia y la productividad respectivamente según la post prueba

Fuente: Negociaciones Lucarvi E.I.R.L. - Elaboración Propia

Fecha	H. Útiles	H. Totales	C. Producida	C. Planificada	Eficiencia	Eficacia	Productividad
1/09/2018	8.5	9	850	1000	94.44%	85.00%	80.28%
2/09/2018	8.5	9	900	1000	94.44%	90.00%	85.00%
3/09/2018	8.5	9	1000	1200	94.44%	83.33%	78.70%
4/09/2018	7	9	654	700	77.78%	93.43%	72.67%
5/09/2018	7	9	730	800	77.78%	91.25%	70.97%
6/09/2018	7.5	9	756	800	83.33%	94.50%	78.75%
7/09/2018	7.3	9	760	800	81.11%	95.00%	77.06%
8/09/2018	8	9	840	900	88.89%	93.33%	82.96%
9/09/2018	8	9	954	1000	88.89%	95.40%	84.80%
10/09/2018	8.55	9	1138	1200	95.00%	94.83%	90.09%
11/09/2018	6.6	9	624	700	73.33%	89.14%	65.37%
12/09/2018	7	9	745	800	77.78%	93.13%	72.43%
13/09/2018	7	9	765	800	77.78%	95.63%	74.38%
14/09/2018	8	9	750	800	88.89%	93.75%	83.33%
15/09/2018	8.4	9	849	900	93.33%	94.33%	88.04%
TOTAL	7.72	9	821	893.33	86.00%	92.00%	79.00%

Tabla 49. *Tabla de Producción diaria – post prueba*

De acuerdo con la tabla de producción diaria se puede verificar en base a las horas útiles y las horas totales la eficiencia donde se obtiene un 86%; así mismo en base a la cantidad producida y cantidad planificada se obtiene en la eficacia un 92% y del producto de la eficiencia y eficacia la productividad resulta 79%.

2.7.4 ANÁLISIS ECONÓMICO FINANCIERO

El análisis económico financiero es evaluado en base al incremento de ventas que obtiene la empresa al aplicar el estudio de métodos, así mismo con el flujo de caja se obtiene el respectivo VAN y TIR con el cual se determina la viabilidad del desarrollo del proyecto de investigación.

Detalle de inversión

Bien se sabe que todo proyecto requiere de una inversión, para ello se presenta el detalle de la siguiente manera:

Tabla 50. Presupuesto de Materiales

Fuente: Negociaciones Lucarvi E.I.R.L. - Elaboración Propia	Presupuesto de Materiales			
	Materiales	Cantidad	Costo	Monto Total
	Cronómetro	1	90	90
	Papel bond A4 x millar	1	12	12
	Tablero	1	10	10
	Lapiceros	3	1	3
	Lápices	3	0.5	1.5
	resaltador	1	2.5	2.5
	corrector	1	2.5	2.5
	maskarilla	2	25	50
	toca	2	22	44
	Guantes x caja	2	22	44
	Total			259.5

Fuente: Elaboración Propia

En base a la tabla presentada se puede verificar los materiales requeridos para desarrollar la investigación el cual suma un monto de S/. 259.50 nuevos soles

Tabla 51. Presupuesto de Recursos Humanos

Presupuesto de Recursos Humanos			
Investigador	Meses	Costo	Total
Martinez Chavez, Luis Felipe	6	S/. 950.00	S/. 5,700.00

Fuente: Elaboración Propia

Para aplicar el estudio de métodos la empresa Negociaciones Lucarvi E.I.R.L. requiere remunerar un investigador para su respectivo desarrollo, así mismo durante este tiempo se la

remunera al investigador un monto de S/5'700.00 nuevos soles durante un periodo de seis meses.

Tabla 52. Inversión

Detalle de Inversion	
Total materiales	S/. 259.50
Total de Recursos Humanos	S/. 5,700.00
TOTAL	S/. 5,959.50

Fuente: Elaboración Propia

Se puede verificar en la tabla anterior que el monto total de la inversión es de S/. 5'959.50 nuevos soles.

Tabla 53. Incremento de ventas

Incremento de Ventas				
unidades dia	kg dia	kg mes	precio venta	Incremento de venta
120	300	9000	S/6.50	S/58,500.00

Fuente: Elaboración Propia

El incremento de ventas es realizado en base al incremento de unidades procesadas, el cual por mes se incrementa en S/. 58'500.00.

Tabla 54. Incremento de margen de contribución

Incremento de Margen de Contribución		
Kg mes	Margen de contribución	Incremento de margen de Contribución
9000	S/1.05	S/9,450.00

Fuente: Elaboración Propia

El incremento de margen de contribución se obtiene en base al margen de S/. 1.05 por kg vendido en el cual se obtiene como incremento S/. 9'450.00 nuevos soles.

Tabla 55. *Incremento de costo variable.*

Incremento de Costo Variable	
Incremento de Venta	S/58,500.00
Incremento Margen de Contribución	S/9,450.00
Total	S/49,050.00

Fuente: Elaboración Propia

En base al incremento de ventas Negociaciones Lucarvi E.I.R.L. tendría un incremento de costo variable es de S/. 49'050.50 al mes.

Una vez determinada la inversión, incremento de ventas, incremento de costo variable e incremento de margen de contribución, con ello se precede a elaborar el flujo de caja que se presenta a continuación:

Flujo de Caja													
MESES	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Incremento de vntas		S/58,500.00	S/58,500.00	S/58,500.00	S/58,500.00	S/58,500.00	S/58,500.00	S/58,500.00	S/58,500.00	S/58,500.00	S/58,500.00	S/58,500.00	S/58,500.00
Incremento del costo variable		S/49,050.00	S/49,050.00	S/49,050.00	S/49,050.00	S/49,050.00	S/49,050.00	S/49,050.00	S/49,050.00	S/49,050.00	S/49,050.00	S/49,050.00	S/49,050.00
Incremento del margen de contribucion		S/9,450.00	S/9,450.00	S/9,450.00	S/9,450.00	S/9,450.00	S/9,450.00	S/9,450.00	S/9,450.00	S/9,450.00	S/9,450.00	S/9,450.00	S/9,450.00
Inversion	S/5,959.50												
Saldo de caja	-S/5,959.50	S/9,450.00	S/9,450.00	S/9,450.00	S/9,450.00	S/9,450.00	S/9,450.00	S/9,450.00	S/9,450.00	S/9,450.00	S/9,450.00	S/9,450.00	S/9,450.00

suma ingresos	S/362,370.89
suma egresos	S/303,834.06
costo inversion	S/309,793.56
B/C	S/1.17

VAN	S/52,577.34
TIR	159%

Tabla 56. Flujo de Caja

De acuerdo con el flujo de caja se puede verificar que el resultado del Valor Actual Neto (VAN) es superior a 0, es decir que la inversión genera ganancias por encima de la rentabilidad exigida y que el proyecto es viable.

Del mismo modo se obtiene como resultado de Tasa interna de retorno (TIR) 159% anual, el cual al ser superior al 9.50% anual se determina que el proyecto es rentable.

Dado el flujo de caja presentado se obtiene el indicador costo beneficio el cual resulta S/.1.17, es decir que por cada sol invertido se obtiene una ganancia de S/.0.17.

III. RESULTADOS

3.1. Análisis descriptivo

3.1.1. Variable independiente: Estudio de Métodos

3.1.1.1. Dimensión 1: Estudio de Tiempos

Mediante el estudio de tiempos realizado en cada proceso se registra en el Diagrama de Análisis de Procesos (DAP) de la línea de beneficio de aves, los datos se han registrado durante 15 días antes de aplicar el estudio de métodos y 15 días después de aplicado el mismo, las variaciones de estos datos se muestran en el siguiente cuadro y gráfico:

N°	Descripción	Cantidad	Tiempo (min)	
			PRE-TEST	POST-TEST
1	Colgado de aves	6 und	0.36	0.32
2	Transporte en cadena 1	6 und	1.1	0.97
3	Aturdido	6 und	1.13	1.08
4	Transporte en cadena 2	6 und	0.34	0.29
5	Degollado	6 und	0.29	0.24
6	Sangrado	6 und	6.3	5.6
7	Escaldado	6 und	2.55	2.3
8	Transporte en cadena 3	6 und	0.46	0.4
9	Pelado de aves	6 und	0.6	0.49
10	Transporte en cadena 4	6 und	0.41	0.36
11	Hinchado	6 und	0.49	0.44
12	Transporte en cadena 5	6 und	0.49	0.45
13	Descolgado	6 und	0.29	0.29
14	Repelado	6 und	0.51	0.47
15	Traslado de aves repeladas	6 und	0.34	0.33
16	Enfriamiento	6 und	12.57	12.56
17	Traslado a meza de eviscerado	6 und	0.38	0.37
18	Selección pollo carne por genero	6 und	0.2	-
19	Eviscerado	6 und	0.74	0.72
20	Limpieza	6 und	0.26	0.27
21	Selección pollo descarte	6 und	0.21	0.16
22	Inspeccion correcta limpieza	6 und	0.29	-
23	Selección pollo intoxicado enfermo	6 und	0.17	0.17
24	Embazado	6 und	0.16	0.16
TOTAL			30.64	28.44

Fuente: Negociaciones Lucarvi E.I.R.L. - Elaboración Propia

Tabla 57. Comparación de tiempos por proceso

En base a los datos mostrados en la tabla anterior se muestra el siguiente diagrama de dispersión:

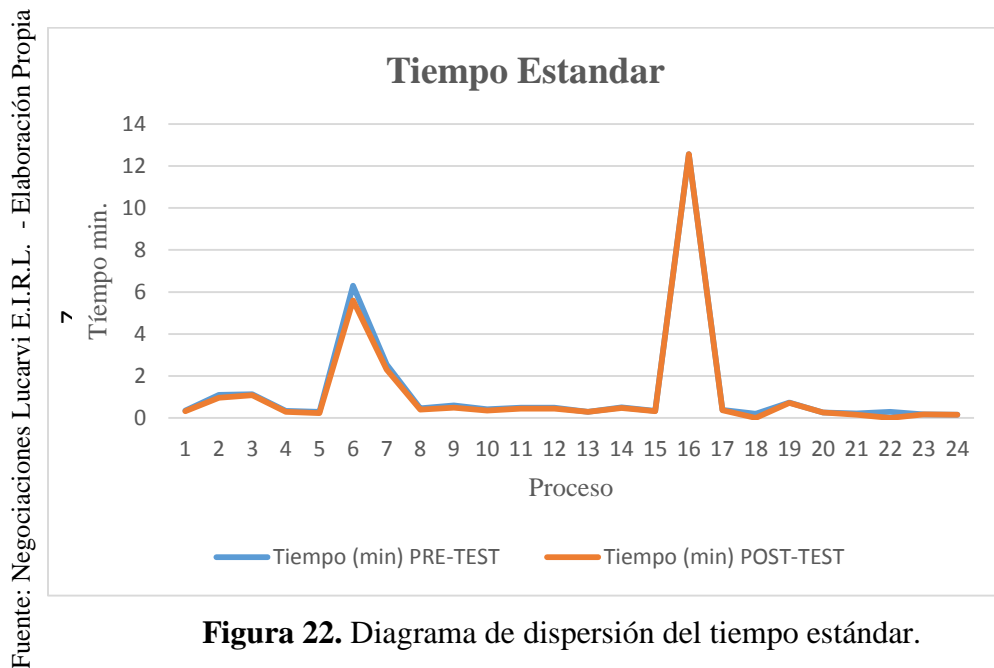


Figura 22. Diagrama de dispersión del tiempo estándar.

En la figura anterior se muestra la dispersión de los tiempos estándar por proceso, estos datos son asignados en base al estudio de tiempos previamente realizados tanto antes (azul) de la aplicación del estudio de Métodos, así como después (Naranja). Se puede observar una ligera variación en el estudio de tiempos del proceso de beneficio de aves, los resultados de esta variación se muestran en el siguiente gráfico:

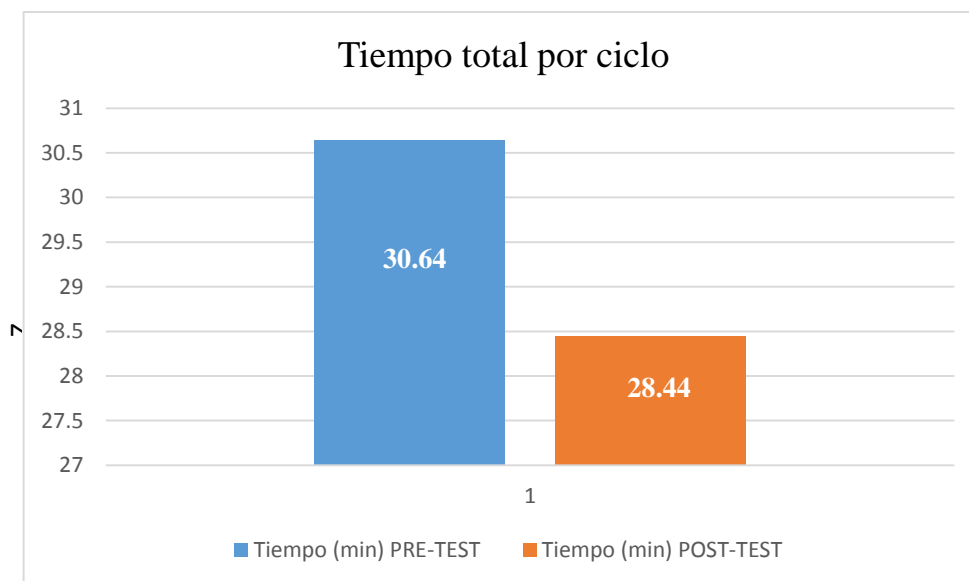


Figura 15. Comparación de tiempo de proceso por ciclo

En la figura anterior se observa la variación de los tiempos por ciclo de proceso el cual es asignado en base al estudio de tiempos previamente realizado dando un valor de 30.64 minutos antes y después en un 28.44 minutos demostrando que se redujo el tiempo en 2.2 minutos por ciclo, esto se ha logrado con la aplicación del estudio de métodos.

Tabla 58. Cantidad de ciclos en el proceso

	Producción	Paradas	Producción Neto	Ciclo Inicial	Cantidad de Ciclos
Min	330	20	310	30.64	10.1

Fuente: Negociaciones Lucarvi E.I.R.L.; Elaboración Propia

El horario normal de proceso de beneficio de aves es de 5 horas y media (330 min), sin embargo en el transcurso del proceso se realizan 2 paradas de 10 min para realizar limpieza y cambios de agua; es por ello que se considera 310 min de proceso neto el cual al dividirlo entre el ciclo inicial nos resulta un promedio de 10 ciclos en el transcurso de la producción.

Tabla 59. *Min Reducidos en el proceso*

	Cantidad de ciclos	Ahorro por ciclo	Min Reducidos
min	10.1	2.2	22.22

Fuente: Negociaciones Lucarvi E.I.R.L.; Elaboración Propia

Como se ha podido observar en el gráfico de comparación de tiempos por ciclo se puede verificar que por cada 30.64 min se ahorran 2.2 min , es decir que durante todo el proceso se logran reducir 22.2 min.

Tabla 60. *Incremento de producción en el horario de proceso*

	seg. Reducidos	Salida de pollo por segundo	Cantidad de pollos	Pollos por jaba	Cantidad de jabas procesadas
segundos	1332	2	666	8	83

Fuente: Negociaciones Lucarvi E.I.R.L.; Elaboración Propia

Como ya se había mencionado el tiempo reducido en el proceso es de 22.2 min lo cual equivale a 1332 seg. Así mismo cabe recalcar que por cada 2 segundos la maquina peladora abastece un pollo, es decir que durante el tiempo reducido de proceso se pueden llegar a procesar hasta 666 pollos lo cual equivale a 83 jabas de aves vivas.

3.1.1.1. Dimensión 2: Estudio de Movimientos

En el siguiente gráfico es realizado en base al estudio de movimientos realizado en el pre-test, este gráfico describe todas las actividades que agregan valor al proceso de beneficio de aves, a si como, el tiempo que requiere realizar cada actividad.

N°	Descripción	Tiempo (min)	Símbolos				
			●	➡	◐	■	▼
1	Colgado de aves	0.36	x				
5	Degollado	0.29	x				
7	Escaldado	2.55	x				
9	Pelado de aves	0.6	x				
11	Hinchado	0.49	x				
13	Descolgado	0.29	x				
14	Repelado	0.51	x				
15	Traslado de aves repeladas	0.34		x			
16	Enfriamiento	12.57			x		
17	Traslado a meza de eviscerado	0.38		x			
18	Selección pollo carne por genero	0.2	x				
19	Eviscerado	0.74	x				
20	Limpieza	0.26	x				
21	Selección pollo descarte	0.21	x				
22	Inspeccion correcta limpieza	0.29				x	
23	Selección pollo intoxicado enfermo	0.17	x				
24	Embazado	0.16	x				
TOTAL		20.41					

Figura 16. Estudio de Movimientos Antes

N°	Descripción	Tiempo (min)	Símbolos				
			●	➡	◐	■	▼
1	Colgado de aves	0.32	x				
5	Degollado	0.24	x				
13	Descolgado	0.29	x				
14	Repelado	0.47	x				
15	Selección de pollo intoxicado o enfermo	0.17	x				
16	Traslado de aves repeladas	0.33		x			
17	Enfriamiento	12.56			x		
18	Traslado a meza de eviscerado	0.37		x			
19	Eviscerado	0.72	x				
20	Inspeccion selección	0.16				x	
21	Limpieza	0.27	x				
22	Embazado	0.16	x				
TOTAL		16.06					

Figura 17. Estudio de Movimientos Después

En ambos gráficos se puede observar la variación de tiempo producida con respecto al estudio de movimientos dando como resultado en el pre-test 20.41 min, reduciéndose en 4.35 min y alcanzando un valor de 16.06 min en el post-test, esta mejora se logra con el estudio de métodos en la línea de proceso de beneficio de aves junto al compromiso de todos los colaboradores.

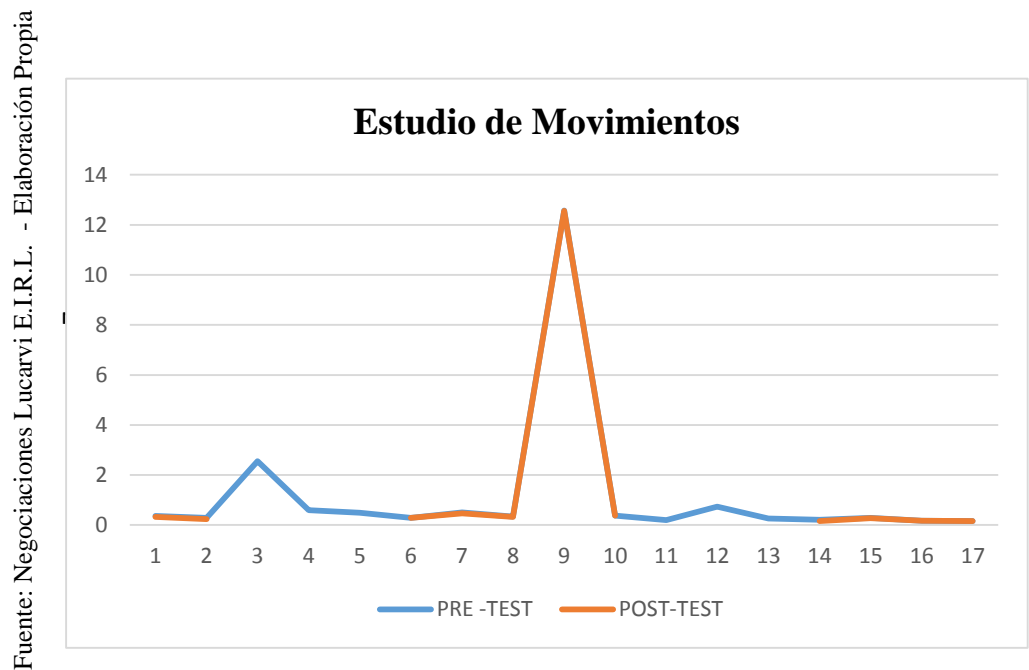


Figura18. Diagrama de dispersión del estudio de Movimientos

En la figura anterior se muestra la dispersión de los tiempos que agregan valor en el estudio de movimientos, estos datos son asignados en base al estudio de tiempos previamente realizados tanto antes (azul) de la aplicación del estudio de Métodos, así como después (Naranja). Se puede observar una ligera variación en los tiempos que agregan valor proceso de beneficio de aves, los resultados de esta variación se muestran a continuación:

Tabla 61. Comparación de estudio de Movimientos

	PRE-TEST	POST-TEST
Movimientos que agregan valor	20.41	16.1
total de movimientos	30.64	28.44
Indicador	66.6%	56.6%

Fuente: Negociaciones Lucarvi E.I.R.L.; Elaboración Propia

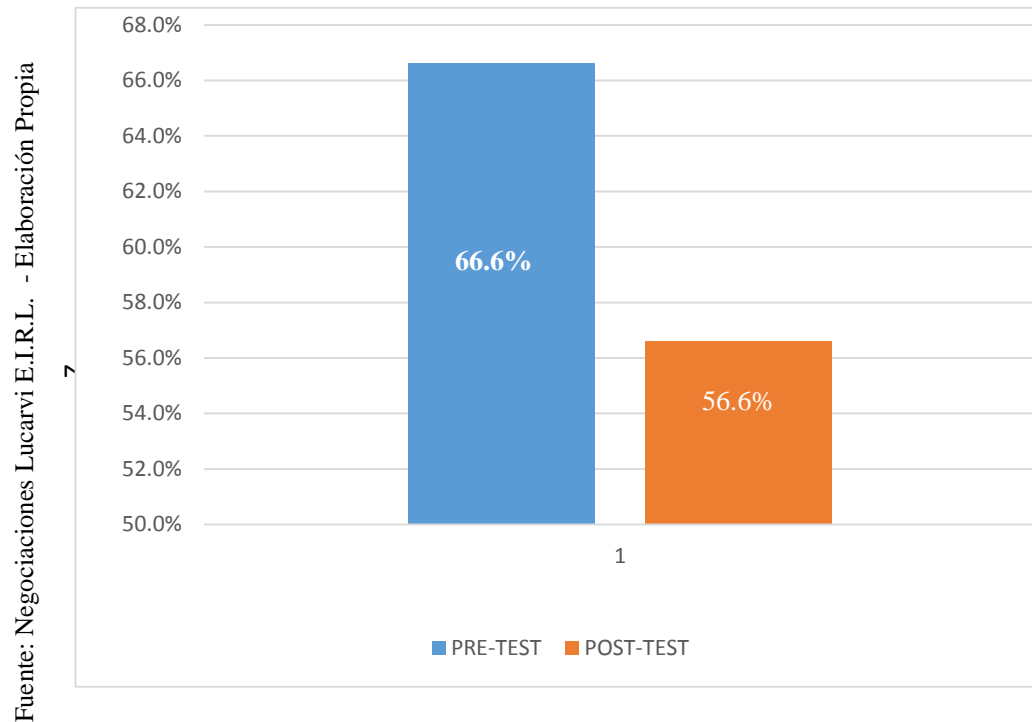


Figura 19. Comparación de estudio de Movimientos

En la figura anterior se observa la variación respecto al estudio de movimientos realizados en base a los tiempos que agregan valor, se puede observar que obtiene un 66% en el pre-test y un 56.6% en el post-test, demostrando que se reducen los movimientos en un 10%, esto se ha logrado con la aplicación del estudio de métodos y con el compromiso de todos los colaboradores.

3.1.2. Variable dependiente: Productividad

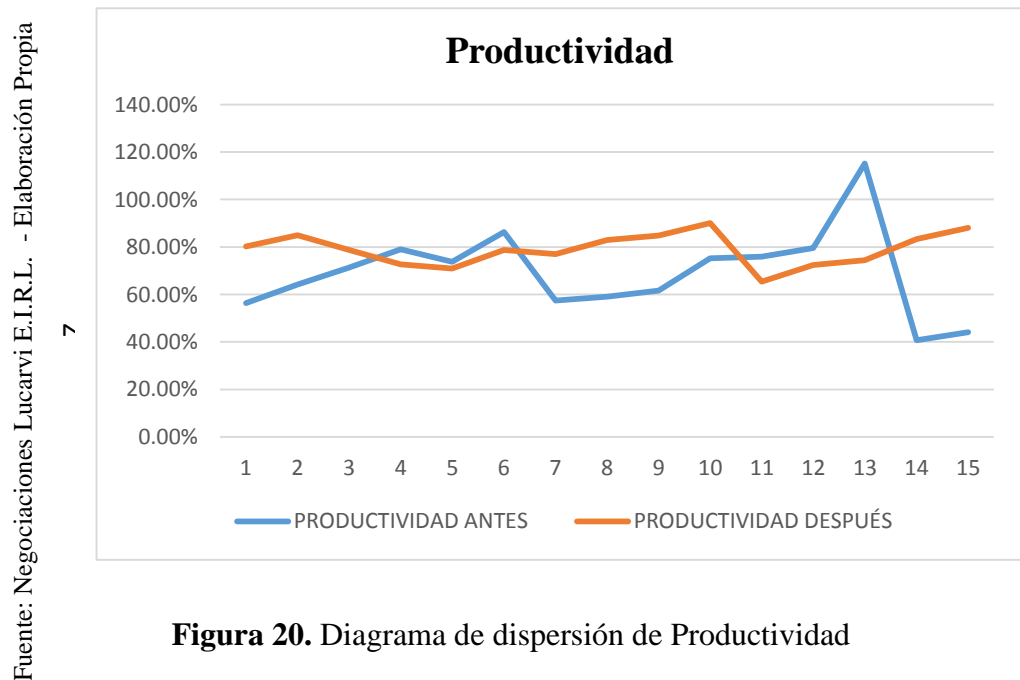
Para determinar la productividad del proceso de beneficio de aves, se multiplica la eficiencia y la eficacia, sin embargo, la eficiencia y eficacia se obtienen del cálculo de la producción de 15 días antes de la aplicación del estudio de métodos así como después de su aplicación. En la siguiente tabla se puede observar el resumen de la variación de la productividad del proceso.

Fuente: Negociaciones Lucarvi E.I.R.L. - Elaboración Propia

PRODUCTIVIDAD			
PRODUCTIVIDAD ANTES		PRODUCTIVIDAD DESPUÉS	
Fecha	Productividad	Fecha	Productividad
1/05/2018	56.39%	1/09/2018	80.28%
2/05/2018	64.13%	2/09/2018	85.00%
3/05/2018	71.38%	3/09/2018	78.70%
4/05/2018	79.03%	4/09/2018	72.67%
5/05/2018	73.75%	5/09/2018	70.97%
6/05/2018	86.25%	6/09/2018	78.75%
7/05/2018	57.42%	7/09/2018	77.06%
8/05/2018	59.07%	8/09/2018	82.96%
9/05/2018	61.69%	9/09/2018	84.80%
10/05/2018	75.31%	10/09/2018	90.09%
11/05/2018	75.91%	11/09/2018	65.37%
12/05/2018	79.63%	12/09/2018	72.43%
13/05/2018	115.13%	13/09/2018	74.38%
14/05/2018	40.78%	14/09/2018	83.33%
15/05/2018	44.15%	15/09/2018	88.04%
PROMEDIO	69.00%	PROMEDIO	79.00%

Tabla 62 Comparación de datos de productividad

En base a los datos mostrados en la tabla anterior se muestra el siguiente diagrama de dispersión:



En el gráfico anterior se muestra la dispersión de la productividad, estos datos son asignados en base al producto de la eficiencia y eficacia, tanto antes (azul) de la aplicación del estudio de Métodos, así como después (Naranja). Se puede observar la variación de la productividad del proceso de beneficio de aves, los resultados de esta variación se muestran en el siguiente gráfico:

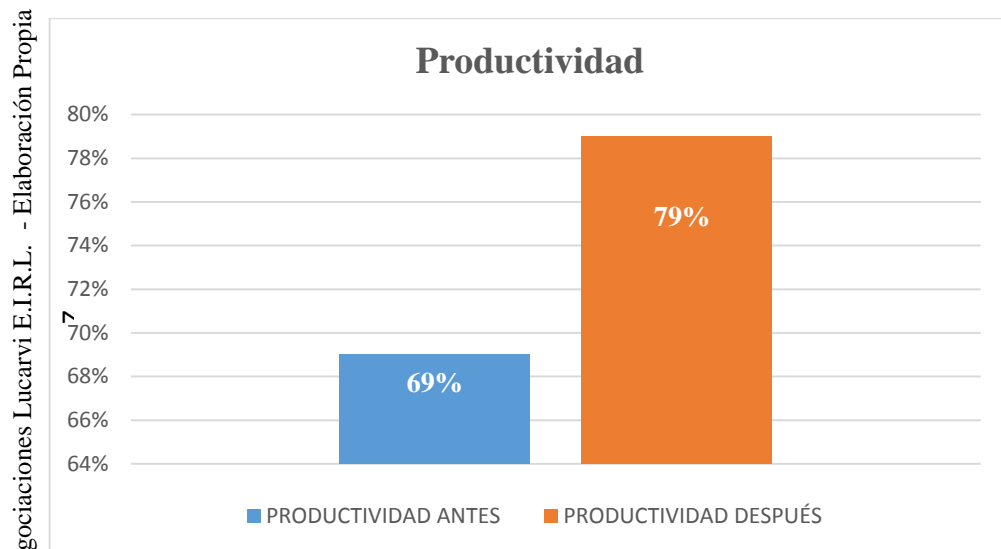


Figura 21. Comparación de Productividad

En el gráfico se puede observar la variación de la productividad respecto a la línea de proceso de pollo carne en el cual se obtiene como resultado en el pre-test 69% y en el post-test 79%, es decir que se logra incrementar en un 10%, esto se ha logrado con la aplicación del estudio de métodos y con el compromiso de todos los colaboradores desde los operarios hasta la alta gerencia.

III.1.2.1. Dimensión: Eficiencia

Para determinar la eficiencia del proceso de beneficio de aves se divide las horas útiles entre las horas programadas cuyo resultado es multiplicado por 100%. Este registro se realiza en base a la producción de 15 días, tanto antes de la aplicación del estudio de métodos así como después de su aplicación. En la siguiente tabla se puede observar el resumen de la variación de la eficiencia del proceso.

Fuente: Negociaciones Lucarvi E.I.R.L. - Elaboración Propia

7

EFICIENCIA			
EFICIENCIA ANTES		EFICIENCIA DESPUÉS	
Fecha	Eficiencia	Fecha	Eficiencia
1/05/2018	77.78%	1/09/2018	94.44%
2/05/2018	82.22%	2/09/2018	94.44%
3/05/2018	84.22%	3/09/2018	94.44%
4/05/2018	92.22%	4/09/2018	77.78%
5/05/2018	83.33%	5/09/2018	77.78%
6/05/2018	91.11%	6/09/2018	83.33%
7/05/2018	66.67%	7/09/2018	81.11%
8/05/2018	68.89%	8/09/2018	88.89%
9/05/2018	71.11%	9/09/2018	88.89%
10/05/2018	83.33%	10/09/2018	95.00%
11/05/2018	88.89%	11/09/2018	73.33%
12/05/2018	91.11%	12/09/2018	77.78%
13/05/2018	111.11%	13/09/2018	77.78%
14/05/2018	58.89%	14/09/2018	88.89%
15/05/2018	61.11%	15/09/2018	93.33%
PROMEDI	81%	PROMEDIO	86%

Tabla 63. Comparación de datos de Eficiencia

En base a los datos mostrados en la tabla anterior se muestra el siguiente diagrama de dispersión:

Fuente: Negociaciones Lucarvi E.I.R.L. - Elaboración Propia

7

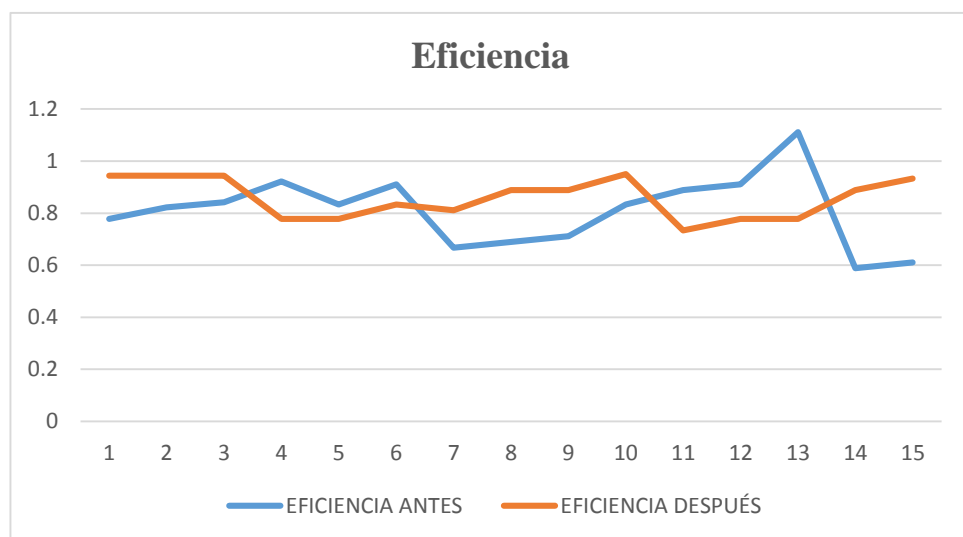


Figura 22. Diagrama de dispersión de Eficiencia

En el gráfico anterior se muestra la dispersión de la Eficiencia, estos datos son registrados antes (azul) de la aplicación del estudio de Métodos, así como después (Naranja). Se puede observar la variación de la eficiencia del proceso de beneficio de aves, los resultados de esta variación se muestran en el siguiente gráfico:

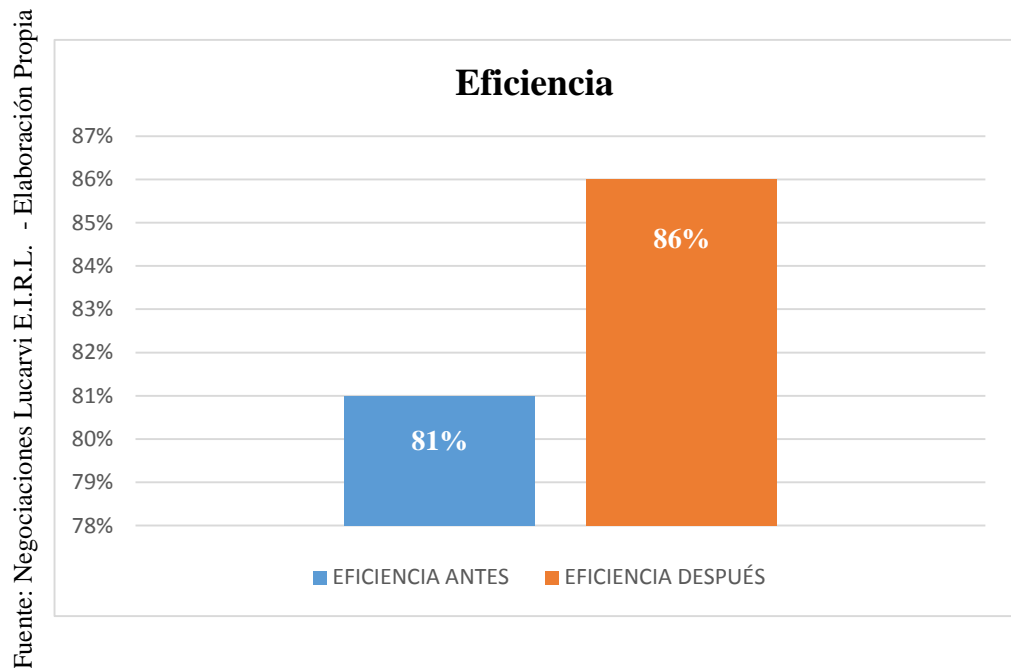


Figura23. Comparación de Eficiencia

En el gráfico se puede observar la variación de la productividad respecto a la línea de proceso de pollo carne en el cual se obtiene como resultado en el pre-test 81% y en el post-test 86%, es decir que se logra incrementar en un 5%, esto se ha logrado con la aplicación del estudio de métodos y con el compromiso de todos los colaboradores desde los operarios hasta la alta gerencia.

III.1.2.2. Dimensión 2: Eficacia

Para determinar la eficacia del proceso de beneficio de aves se dividen las unidades producidas entre las unidades programadas cuyo resultado es multiplicado por 100%. Este registro se realiza en base a la producción de 15 días, tanto antes de la aplicación del estudio de métodos, así como después de su aplicación. En

la siguiente tabla se puede observar el resumen de la variación de la eficiencia del proceso.

Fuente: Negociaciones Lucarvi E.I.R.L. - Elaboración Propia

EFICACIA			
EFICACIA ANTES		EFICACIA DESPUÉS	
Fecha	Eficacia	Fecha	Eficacia
1/05/2018	72.50%	1/09/2018	85.00%
2/05/2018	78.00%	2/09/2018	90.00%
3/05/2018	84.75%	3/09/2018	83.33%
4/05/2018	85.70%	4/09/2018	93.43%
5/05/2018	88.50%	5/09/2018	91.25%
6/05/2018	94.67%	6/09/2018	94.50%
7/05/2018	86.13%	7/09/2018	95.00%
8/05/2018	85.75%	8/09/2018	93.33%
9/05/2018	86.75%	9/09/2018	95.40%
10/05/2018	90.38%	10/09/2018	94.83%
11/05/2018	85.40%	11/09/2018	89.14%
12/05/2018	87.40%	12/09/2018	93.13%
13/05/2018	103.62%	13/09/2018	95.63%
14/05/2018	69.25%	14/09/2018	93.75%
15/05/2018	72.25%	15/09/2018	94.33%
PROMEDIO	85%	PROMEDIO	92%

Tabla 64 Comparación de datos de Eficacia

En base a los datos mostrados en la tabla anterior se muestra el siguiente diagrama de dispersión:

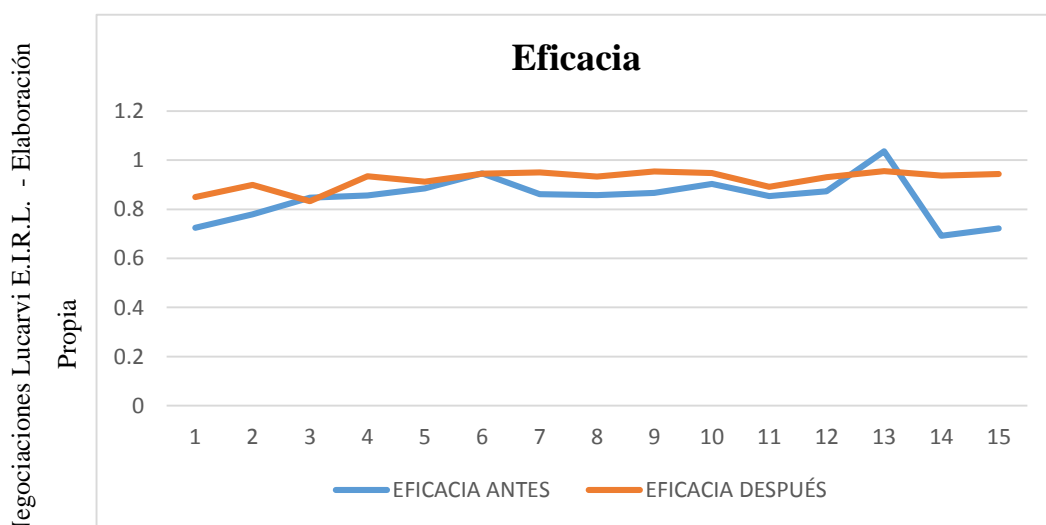
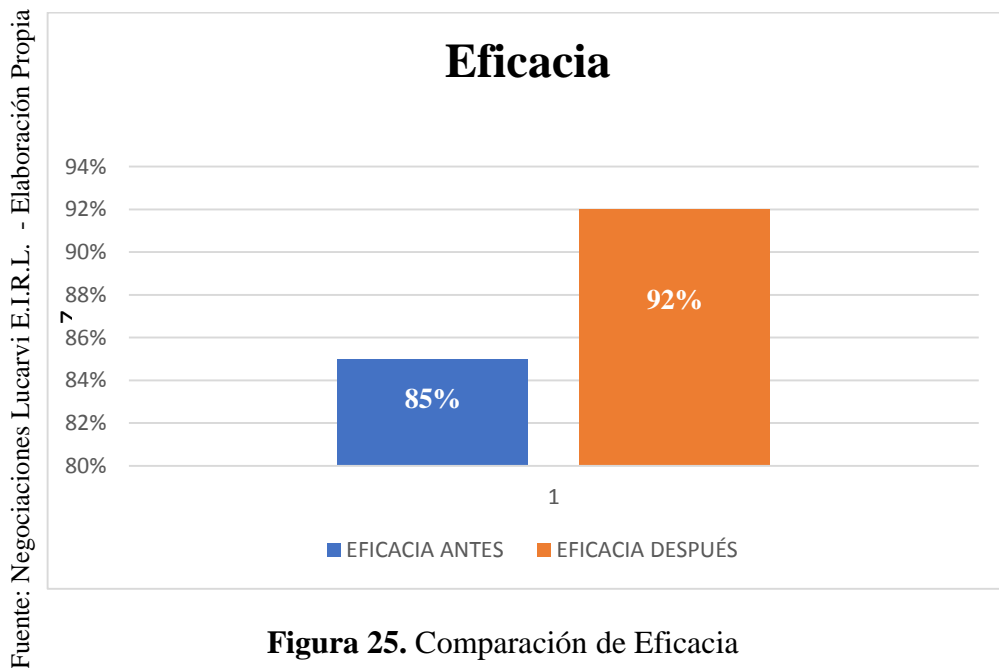


Figura 24. Diagrama de dispersión de Eficacia

En el gráfico anterior se muestra la dispersión de la Eficacia, estos datos son registrados antes (azul) de la aplicación del estudio de Métodos, así como después (Naranja). Se puede observar la variación de la eficiencia del proceso de beneficio de aves, los resultados de esta variación se muestran en el siguiente gráfico:



En el gráfico se puede observar la variación de la eficacia respecto a la línea de proceso de pollo carne en el cual se obtiene como resultado en el pre-test 85% y en el post-test 92%, es decir que se logra incrementar en un 7%, esto se ha logrado con la aplicación del estudio de métodos y con el compromiso de todos los colaboradores desde los operarios hasta la alta gerencia.

3.2. Análisis inferencial

En el presente capítulo se analizan los resultados obtenidos por los indicadores anteriormente mostrados, de manera que se pueda contrastar las hipótesis planteadas. Para el desarrollo de la contrastación se utiliza el software estadístico IBM SPSS vs. 25.

Para contrastar una hipótesis, se debe tener en cuenta que la asignación de datos de la productividad tanto antes como después tienen un paramétrico. En este caso para ambos datos (antes y después) se asignan 15, es decir que se procederá a realizar el análisis de normalidad mediante el estadígrafo de Shapiro Wilk.

Para determinar el comportamiento tanto paramétrico como no paramétrico se tiene la siguiente Regla de decisión:

- Si $p\text{valor} \leq 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico
- Si $p\text{valor} > 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico

Para determinar el tipo de análisis estadígrafo se tiene la siguiente Regla de decisión:

- Si: $P \wedge P \Rightarrow t$, se procede al análisis estadígrafo t-student
- Si: $P \wedge NP \Rightarrow z$, se procede al análisis estadígrafo z-Wilcoxon.
- Si: $NP \wedge NP \Rightarrow z$, se procede al análisis estadígrafo z-Wilcoxon.

Donde:

- P: Paramétrico
- NP: No Paramétrico.

3.2.2 Contrastación de hipótesis general.

Para la evaluación de la hipótesis general se identifican las siguientes hipótesis estadísticas:

Ha: El estudio de métodos mejora la productividad de la empresa
Negociaciones Lucarvi E.I.R.L.

Ho: El estudio de métodos no mejora la productividad de la empresa
Negociaciones Lucarvi E.I.R.L.

Regla de decisión:

Ho: $\mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$

Ha: $\mu_{Pa} < \mu_{Pd}$

Prueba de Normalidad.

Tabla 65. *Prueba de Normalidad de la productividad*

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Productividad Antes	,892	15	,073
Productividad Después	,976	15	,937

Fuente: Negociaciones Lucarvi E.I.R.L.; Elaboración Propia

En vista de que los datos procesados son menores a 40, se usará el nivel de significancia de Shapiro-wilk, como se puede observar en la “productividad antes” es de 0.073 esto nos da a entender que este indicador es *paramétrico* (Sig. > 0.05): por otro lado la “productividad después” es de 0.937 esto nos da a entender que este indicador es *paramétrico* (Sig. > 0.05)

Ante los resultados obtenidos se infiere que para contrastar las hipótesis es necesario utilizar la prueba t-student por ser datos paramétricos.

Tabla 66. *Estadísticos de muestras emparejadas de la productividad*

Estadísticas de muestras emparejadas				
	Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Productividad Antes	,6237	15	,19210	,04960
Productividad Después	,7893	15	,06974	,01801

Fuente: Negociaciones Lucarvi E.I.R.L.; Elaboración Propia

Se puede observar en la tabla que la Media de la Productividad Antes < Media de la Productividad Después, es decir que la productividad si mejora en la Empresa Negociaciones Lucarvi E.I.R.L. de acuerdo con ello no se cumple la hipótesis nula, por lo cual se rechaza esta hipótesis y se acepta la hipótesis de investigación.

Tabla 67. *Prueba de muestras emparejadas de la productividad*

Prueba de muestras emparejadas								
	Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilate- ral)
	Media	Desv. Des- viación	Desv. Error prome- dio	95% de intervalo de confianza de la dife- rencia				
				Inferior	Superior			
Productividad Antes – Productividad después	-,16567	,21679	,05597	-,28572	-,04561	-2,960	14	,010

Fuente: Negociaciones Lucarvi E.I.R.L.; Elaboración Propia

Se puede observar en la tabla que pvalor es de 0,010 es decir que es menor a 0,05 y por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de investigación. Es decir que la aplicación del estudio de métodos mejora la productividad en el área de producción de la empresa Negociaciones Lucarvi E.I.R.L.

3.2 Contrastación de hipótesis específica 1.

Para la evaluación de la hipótesis específica 1 se identifican las siguientes hipótesis estadísticas:

Ha: El estudio de métodos mejora la eficiencia de la empresa Negociaciones Lucarvi E.I.R.L.

Ho: El estudio de métodos no mejora la eficiencia de la empresa Negociaciones Lucarvi E.I.R.L.

Prueba de Normalidad.

Tabla 68. *Prueba de Normalidad de la eficiencia*

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Eficiencia Antes	,191	15	,145	,764	15	,001
Eficiencia Después	,200	15	,110	,878	15	,044

Fuente: Negociaciones Lucarvi E.I.R.L.; Elaboración Propia

En vista de que los datos procesados son menores a 40, se usará el nivel de significancia de Shapiro-wilk, como se puede observar en la “eficiencia antes” es de 0.01 esto nos da a entender que este indicador es *No paramétrico* (Sig. < 0.05): así mismo la “eficiencia después” es de 0.044 esto nos da a entender que este indicador es *no paramétrico* (Sig. < 0.05)

Ante los resultados obtenidos se infiere que para contrastar las hipótesis es necesario utilizar la prueba wilcoxon por ser datos no paramétricos.

Tabla 69. *Estadísticos descriptivos de la eficiencia*

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desv. Desviación	Mínimo	Máximo
Eficiencia Antes	15	,7407	,20533	,11	,92
Eficiencia Después	15	,8573	,07592	,73	,95

Fuente: Negociaciones Lucarvi E.I.R.L.; Elaboración Propia

Se puede observar en la tabla que la Media de la Eficiencia Antes < Media de la Eficiencia Después, es decir que la productividad si mejora en la Empresa Negociaciones Lucarvi E.I.R.L. de acuerdo con ello no se cumple la hipótesis nula, por lo cual se rechaza esta hipótesis y se acepta la hipótesis de investigación.

Tabla 70. Estadísticos de prueba de la eficiencia

Estadísticos de prueba	
	Eficiencia Después - Eficiencia Antes
Z	-1,932 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	,043

Fuente: Negociaciones Lucarvi E.I.R.L.; Elaboración Propia

Se puede observar en la tabla que el Valor es de 0,043 es decir que es menor a 0,05 y por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de investigación. Es decir que la aplicación del estudio de métodos mejora la eficiencia en el área de producción de la empresa Negociaciones Lucarvi E.I.R.L.

3.3 contrastación de la hipótesis específica 2.

Para la evaluación de la hipótesis específica 2 se identifican las siguientes hipótesis estadísticas:

Hi: El estudio de métodos mejora la eficacia |de la empresa Negociaciones Lucarvi E.I.R.L.

Ho: El estudio de métodos mejora la eficacia |de la empresa Negociaciones Lucarvi E.I.R.L.

Prueba de Normalidad.

Tabla 71. Prueba de Normalidad de la eficacia

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Eficacia Antes	,292	15	,001	,604	15	,000
Eficacia Después	,263	15	,006	,831	15	,009

Fuente: Negociaciones Lucarvi E.I.R.L.; Elaboración Propia

En vista de que los datos procesados son menores a 40, se usará el nivel de significancia de Shapiro-wilk, como se puede observar en la “eficacia antes” es de 0.000 esto nos da a entender que este indicador es *No paramétrico* (Sig. < 0.05): así mismo la “eficacia después” es de 0.009 esto nos da a entender que este indicador es *no paramétrico* (Sig. < 0.05)

Ante los resultados obtenidos se infiere que para contrastar las hipótesis es necesario utilizar la prueba wilcoxon por ser datos no paramétricos.

Tabla 72. *Estadísticos descriptivos de la eficacia*

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desv. Desviación	Mínimo	Máximo
Eficacia Antes	15	,7856	,20201	,10	,95
Eficacia Después	15	,9207	,03845	,83	,96

Fuente: Negociaciones Lucarvi E.I.R.L.; Elaboración Propia

Se puede observar en la tabla que la Media de la Eficacia Antes < Media de la Eficacia Después, es decir que la eficacia si mejora en la Empresa Negociaciones Lucarvi E.I.R.L. de acuerdo con ello no se cumple la hipótesis nula, por lo cual se rechaza esta hipótesis y se acepta la hipótesis de investigación.

Tabla 73. *Estadísticos de prueba de la eficacia*

Estadísticos de prueba^a	
	Eficacia Después – Eficacia Antes
Z	-3,204 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	,001

Fuente: Negociaciones Lucarvi E.I.R.L.; Elaboración Propia

Se puede observar en la tabla que el Valor es de 0,001 es decir que es menor a 0,05 y por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de investigación. Es decir que la aplicación del estudio de métodos mejora la eficacia en el área de producción de la empresa Negociaciones Lucarvi E.I.R.L

IV. DISCUSIÓN

Mediante el análisis estadístico se comprueba que la presente investigación de aplicación de estudio de métodos mejora la productividad de la empresa Negociaciones Lucarvi E.I.R.L. el cual incrementa en un 10%, este resultado es corroborado estadísticamente mediante la contrastación de la hipótesis general con un valor de significancia calculada a 0,000 a un nivel de significancia crítico de 0,05.

Los resultados obtenidos confirman las conclusiones de la tesis de Odar (2014) quien refiere que su propuesta de mejora genera un incremento de la productividad en cuanto a recursos de materiales aumento en 4% , en mano de obra un 11%, en recursos financieros aumentó en 16% y la utilización en 4% respecto a la situación de la empresa antes de aplicar su propuesta de mejora.

Mediante la aplicación del estudio de métodos se incrementa la eficiencia del área de producción en la empresa Negociaciones Lucarvi E.I.R.L. cuyo valor incrementado de eficiencia es del 4 %, a su vez este resultado se comprueba estadísticamente mediante la contrastación de la hipótesis específica 1 con un valor de significancia evaluado igual a 0, 000 a un nivel de significancia crítico de 0.05.

En base a estos resultados se corrobora las conclusiones de la tesis de García (2016) quien refiere que la mejora de métodos de trabajo del área de recepción de la empresa esparraguera, nos permite mejorar la eficiencia en el uso de los recursos, ya que al comienzo de la investigación se contaba con dos tinas, una separada de otra en 6 metros; y lo que se propone es comprar dos tinas, que sirve para la operación de enjuague y este modo acelerar el proceso en el área de recepción

Por último, mediante la presente investigación se determina que el mediante el estudio de trabajo se logra mejorar la eficacia en el área de producción de la empresa Negociaciones Lucarvi E.I.R.L. en el cual se obtiene un incremento del 7 % con respecto a la eficacia antes de aplicar el estudio de métodos. Asi mismo este resultado es corroborado estadísticamente por medio de la contrastación de la hipótesis específica 2 con un valor de significancia igual a 0.000 a un nivel de significancia crítico de 0.05.

Los resultados obtenidos corroboran las conclusiones de la tesis de Balseca, Olger y Vilca (2013) donde se aplica el estudio de tiempos y movimientos para lograr mejorar la productividad de la planta faenadora, en la cual el tiempo inicial para la producción de 1600 pollos era de 8,46 horas, tomando en cuenta las mejoras propuestas se bajó el tiempo a 7,01 horas para el mismo número de pollos, obteniendo un ahorro de 1,45 horas en el proceso, lo que da como resultado un porcentaje de 17,14%.

V. CONCLUSIONES

De acuerdo a la aplicación del estudio de métodos se logra demostrar el cumplimiento del objetivo general de manera que se mejora la productividad en el área de producción de la empresa Negociaciones Lucarvi E.I.R.L. ya que en el pre-test se obtiene una productividad de 69% y en el post-test una productividad de 79%, es decir que se logra incrementar en un 10%, esto se ha logrado con la aplicación del estudio de métodos y con el compromiso de todos los colaboradores desde los operarios hasta la alta gerencia.

Se comprueban los resultados de la productividad mediante análisis estadístico t-student donde pvalor es de 0,010 es decir que es menor a 0,05 y por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de investigación. Es decir que la aplicación del estudio de métodos mejora la productividad en el área de producción de la empresa Negociaciones Lucarvi E.I.R.L.

Conforme al objetivo específico 1, señala determinar que la aplicación del estudio de métodos mejora la eficiencia en el área de producción de la empresa Negociaciones Lucarvi E.I.R.L. para ello se realizó un registro del tiempo utilizado en el proceso así como el tiempo asignado de proceso por el transcurso de 15 días antes de aplicar el estudio de Métodos, del mismo modo se realiza el mismo registro después de haber aplicado el estudio de Métodos, con respecto a ello se obtiene como resultado en el pre-test de la eficiencia un valor de 81%, así mismo este valor se incrementa en el post-test obteniendo un valor de 56%; es decir que la eficiencia asciende en un 5 %. Esta mejora es conseguida mediante la aplicación del estudio de métodos y el compromiso de cada uno de los colaboradores del área.

Se comprueban los resultados de la eficiencia mediante análisis estadístico z-wilcoxon donde pvalor es de 0,043 es decir que es menor a 0,05 y por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de investigación. Es decir que la aplicación del estudio de métodos mejora la eficiencia en el área de producción de la empresa Negociaciones Lucarvi E.I.R.L.

Conforme al objetivo específico 2, señala determinar que la aplicación del estudio de métodos mejora la eficacia en el área de producción de la empresa Negociaciones

Lucarvi E.I.R.L. para ello se realizó un registro de las cantidades producidas y cantidades programadas en el transcurso de 15 días antes de aplicar el estudio de Métodos, del mismo modo se realiza el mismo registro después de haber aplicado el estudio de Métodos, con respecto a ello se obtiene como resultado en el pre-test de la eficacia un valor de 85%, así mismo este valor se incrementa en el post-test obteniendo un valor de 92%; es decir que la eficacia asciende en un 7 %. Esta mejora es conseguida mediante la aplicación del estudio de métodos y el compromiso de cada uno de los colaboradores del área.

Se comprueban los resultados de la eficacia mediante análisis estadístico z-wilcoxon donde pvalor es de 0,01 es decir que es menor a 0,05 y por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de investigación. Es decir que la aplicación del estudio de métodos mejora la eficacia en el área de producción de la empresa Negociaciones Lucarvi E.I.R.L.

Al realizar el estudio de tiempos se obtiene que antes de aplicar del estudio de métodos el tiempo de ciclo es de 30.64 minutos y después de aplicar el estudio de métodos el tiempo de ciclo es de 28.44 minutos, demostrando así que se reduce el tiempo en 2.2 minutos por ciclo lo cual en todo el horario de producción equivale a 22.2 min reducidos. Así mismo en el transcurso de este tiempo reducido se pueden llegar a procesar hasta 666 pollos adicionales lo cual equivale a 83 jabas de aves vivas.

En base al registro de los tiempos de actividades que agregan valor antes y después de aplicar el estudio de métodos se obtiene como resultado de movimientos: 66% en el pre-test y un 56.6% en el post-test, demostrando que se reducen los movimientos en un 10%, es decir, se logra comprobar la mejora en el estudio de movimientos en base a la aplicación del estudio de métodos y con el compromiso de todos los colaboradores.

VI. RECOMENDACIONES

Todo tipo de mejoras requiere de cambios y para la mejora de la productividad, se requiere tener un correcto método de trabajo el cual debe estar bien estructurado y planificado de modo que se pueda conservar el método estandarizado, así mismo cabe recalcar que estandarizar el método de trabajo no se consigue de la noche a la mañana por la cual se recomienda asignar inspector de producción quien se encargue de realizar un seguimiento a todo el proceso de modo que verifique y haga cumplir el nuevo método de trabajo en base a la estructura establecida, del mismo modo tiene que mantener el tiempo asignado por de cada operación realizada para que estos estén en el rango promedio establecido.

Al aplicar un nuevo método de trabajo se determina un margen de eficiencia el cual debe mantenerse o incrementarse pero menos reducir, para ello se recomienda comprometer a los colaboradores con sus funciones de modo que contribuyan a la optimización de tiempos y erradicar los tiempos muertos, del mismo modo se deben incorporar capacitaciones constantes ya que al cambiar de método de trabajo pueden surgir errores para lo cual los colaboradores deben estar capacitados ante cualquier circunstancia y agilizar los procedimientos en equipo.

Parte de lograr tener un trabajo más efectivo y optimizar el tiempo programado no trabajado es necesario conseguir motivación en los trabajadores tanto operarios como encargados, para ello se pueden brindar incentivos o bonificaciones por logros alcanzados, de esta manera el personal realizará un trabajo más efectivo y se cumplirán las metas establecidas, ello va a generar mejoras en la productividad, eficiencia y eficacia.

El tiempo es una dimensión muy importante y clave para mantener una buena productividad, es por ello que se recomienda mantener el tiempo establecido o reducirlo, pero menos prolongarlo, de modo que se asegure la entrega de los productos a los clientes en un tiempo óptimo. Así mismo se debe realizar los controles de tiempo de manera constante para asegurar que se cumplan las actividades en el lapso establecido.

Mediante el estudio de métodos se a logrado reducir movimientos innecesarios que no agregan valor, sin embargo, se debe asegurar que el nuevo método se cumpla y se realice de manera correcta, ya que debido al cambio de método los trabajadores pueden cometer errores lo cual puede perjudicar la calidad del producto, para ello se debe capacitar bien al personal y mantener un control constante. Como ya se ha mencionado en Negociaciones Lucarvi E.I.R.L. se realiza un proceso semi automatizado es por ello que se recomienda realizar un proyecto de inversión para implementación de maquinas de repelado y eviscerado de manera que se reduzca la cantidad de personal así como los movimientos utilizados.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. ALEJANDRO Franco, Dávila. Análisis y propuesta de mejora de procesos en una empresa productora de jaulas para gallinas ponedoras. Tesis (Ingeniero industrial). Lima: Pontifica Universidad Católica del Perú, 2015.
2. ALMENDRA Jussely, Chang. Propuesta de mejora del proceso productivo para incrementar la productividad en una empresa dedicada a la fabricación de sandalias de baño. Tesis (Ingeniero Industrial). Chiclayo: Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, 2016.
3. AMORES Balseca, Olger y VILCA Viracocha, Luis. Estudios de Tiempos y Movimientos para Mejorar la Productividad de Pollos Eviscerados en la Empresa H & N, Tesis (Ingeniero Industrial). Latacunga: Universidad técnica de Cotopaxi, 2013.
4. Boletín Estadístico Mensual de la producción y comercialización avícola. (enero, 2018). Ministerio de Agricultura y Riego. Disponible en <http://www.minagri.gob.pe/portal/boletin-estadistico-mensual-de-la-produccion-y-comercializacion-avicola/sector-avicola-2018>
5. CERDA, H. Los Elementos de la Investigación. (compilación con fines instruccionales). Bogotá: Universidad Nacional Abierta, 1991.
6. CLAUDIA Andrea, Ulco. Aplicación de Ingeniería de Métodos en el proceso productivo de cajas de calzado para mejorar la productividad de mano de obra de la empresa Industrias Art Print. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima: Universidad Cesar Vallejo, 2015.
7. CARRO, Roberto y GONZÁLES, Daniel. Productividad y Competitividad, en: Administración de las Operaciones. S.f. 18pp.
8. GUTIERREZ, Humberto. Calidad total y productividad. 3.^a ed. México, 2010. 383 pp. ISBN: 9786071503152
9. HUGO Daniel, Garcia. Aplicación de mejora de métodos de trabajo en la eficiencia de las operaciones en el área de recepción de una empresa esparraguera, Tesis (Ingeniero Industrial). Trujillo: Universidad Nacional de Trujillo, 2016.
10. ISMAEL Augusto, Fonseca, Optimización de los procesos productivos en la fabricación de puertas de madera en Muebles Fonseca. Proyecto de tesis (ingeniero Industrial). Ecuador: Universidad Nacional de Chimborazo, 2015.

11. JORGE Antonio, Odar. Mejora de la productividad en la empresa vivar SAC. Tesis (Ingeniero industrial). Chiclayo: Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, 2014.
12. KANAWATY, George. Introducción al estudio de trabajo. 3.^a ed. Ginebra, 1995. 520 pp.
ISBN: 922207108-5
13. LOPEZ, Luis. Población Muestra y Muestreo. Scielo n°8 [en línea]. 2004. Disponible en: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-02762004000100012
14. LUISANA Exela, Chávez. Metodología 5s Y estudio de trabajo del área de producción de Lim Fresh. Tesis (Ingeniero Químico). Quito: Universidad Central del Ecuador, 2013.
15. MARINA Pedro. Estudio de tiempos y movimientos en estaciones de transferencia de residuos sólidos. Tesis (Ingeniero Industrial). Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México, 2015.
16. MORPHOL. Tecnicas de muestreo sobre una población a estudio. Scielo [en línea]. 2017. Disponible en <https://scielo.conicyt.cl/pdf/ijmorphol/v35n1/art37.pdf>
17. NEFFA, Julio. Las empresas Administradas por sus propios trabajadores. 1° vol, 1982.
18. POOL Jonathan, Checa. Propuesta de mejora en el proceso productivo de la línea de confección de polos para incrementar la productividad de la empresa Confecciones Sol. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima: Universidad Privada del norte, 2014.
19. PROKOPENKO, Joseph. La gestión de la Productividad. 1ª ed. Ginebra, 1989. 317 pp.
ISBN: 92-2-305901- 1
20. VALDERRAMA, Santiago. Pasos para Elaborar Proyectos de Investigación Científica. 2ª ed. Lima: Editorial San Marcos, 2013. 505 pp.
ISBN: 9786123028787
21. WILLIAM Andrés, Martínez. Propuesta de mejoramiento mediante el estudio del trabajo para las líneas de producción de la empresa Cinsa Yumbo. Tesis (Ingeniero Industrial). Santiago de Cali: Universidad Autónoma de Occidente, 2013.

vii. Anexos


Anexo 1: Matriz de consistencia

MATRIZ DE CONSISTENCIA		
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL
¿De qué manera el estudio de métodos mejora la productividad en la empresa Negociaciones Lucarvi E.I.R.L.?	Determinar de qué manera el estudio de métodos mejora la productividad de la empresa Negociaciones Lucarvi E.I.R.L.	El estudio de métodos mejora la productividad de la empresa Negociaciones Lucarvi E.I.R.L.
PROBLEMAS ESPECÍFICOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECÍFICAS
¿De qué manera el estudio de métodos mejora la eficiencia de la empresa Negociaciones Lucarvi E.I.R.L.?	Determinar de qué manera el estudio de métodos mejora la eficiencia de la empresa Negociaciones Lucarvi E.I.R.L.	El estudio de métodos mejora la eficiencia de la empresa Negociaciones Lucarvi E.I.R.L.
¿De qué manera el estudio de métodos mejora eficacia de la empresa Negociaciones Lucarvi E.I.R.L.	Determinar de qué manera el estudio de métodos mejora la eficacia de la empresa Negociaciones Lucarvi E.I.R.L.	El estudio de métodos mejora la eficacia de la empresa Negociaciones Lucarvi E.I.R.L.

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 2: Validez de Instrumentos

Anexo 2.1: Carta de Presentación

 UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor(a)(ta): Lrs. Felipe Martinez Chavez

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Me es muy grato comunicarme con usted para expresarle mis saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que siendo estudiante de la escuela de Ingeniería Industrial de la UCV, en la sede de Lima Norte, requiero validar los instrumentos con los cuales recoger la información necesaria para poder desarrollar mi investigación y con la cual optar el título de Ingeniero Industrial.

El título nombre de mi proyecto de investigación es: APLICACIÓN DEL ESTUDIO DE MÉTODOS PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA NEGOCIACIONES LUCARVI E.I.R.L., PUENTE PIEDRA, 2018; y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, he considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en el tema a desarrollar.


El expediente de validación, que se le hace llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.
- Instrumentos de recolección de datos

Expresándole mis sentimientos de respeto y consideración me despido de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente

Atentamente,

Apellidos y nombre:
Lrs. Felipe Martinez Chavez
D.N.I.: 70033338



DEFINICION CONCEPTUAL DE LAS VARIABLES Y DIMENSIONES

Variable Independiente: ESTUDIO DE MÉTODOS

Es el análisis cuidadoso de los movimientos del cuerpo empleados al hacer un trabajo. El propósito de su estudio es eliminar reducir los movimientos no efectivos y facilitar y acelerar los efectivos. (OIT, 1996, pg. 77)

Dimensiones de las variables:

Dimensión 1: TIEMPOS

El estudio de tiempos es una técnica de medición de trabajo empleada para registrar los tiempos y ritmos de trabajo correspondientes a los elementos de una tarea definida, efectuada en condiciones determinadas, y para analizar los datos a fin de averiguar el tiempo requerido para efectuar la tarea según una norma de ejecución preestablecida. (OIT, 1996, pg. 273)

Dimensión 2: MOVIMIENTOS

Es el análisis cuidadoso de los movimientos del cuerpo empleados al hacer un trabajo. El propósito de su estudio es eliminar reducir los movimientos no efectivos y facilitar y acelerar los efectivos. (OIT, 1996, pg. 141)

DEFINICION CONCEPTUAL DE LAS VARIABLES Y DIMENSIONES

Variable Dependiente: PRODUCTIVIDAD

La productividad, se define normalmente como la relación entre la producción obtenida por un sistema de producción o servicios y los recursos utilizados para obtenerla. También puede ser definida entre la relación entre los resultados y el tiempo utilizado para obtenerlos. (Gonzalo Ruiz, 2009).

Dimensiones de las variables:

Dimensión 1: EFICIENCIA

Implica producir bienes de alta calidad en el menos tiempo posible. La virtud para lograr algo es la relación entre el trabajo desarrollado, el tiempo invertido, la inversión realizada en hacer algo y el resultado logrado. La eficiencia es la medida del grado de utilización de la mano de obra y puede expresarse como una relación de tiempos o de cantidades producidas. (CARRO, GONZALES 2012, p. 7)

Dimensión 2

La eficacia organizacional es uno de los tópicos más extensamente tratados en la literatura sobre organizaciones formales, pues de una u otra manera, casi todas las teorías formuladas sobre las mismas pretendían, implícita o explícitamente, un incremento de dicha eficacia (FERNANDEZ, 1997, P.57)

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Variable Independiente: Estudio de Métodos

Dimensiones	indicadores	Escala
Estudio de Tiempos	$T_s = T_n (1 + F)$ <p> T_s = Tiempo Estandar T_n = Tiempo Normal F = Factor </p>	Razón
Estudio de Movimientos	$EM = \sum MaV / TM$ <p> EM = Estudio de Movimientos MaV = Movimientos que agregan Valor TM = Total de Movimientos </p>	Razón

Fuente: Elaboración propia.

Variable Dependiente: Productividad

Dimensiones	indicadores	Escala
Eficiencia	$TU/TA*100$ TU = Tiempo Utilizado TA = Tiempo Asignado	Razón
Eficacia	$RA/RE*100$ RA= Resultados Alcanzados RE= Resultados Esperados	Razón

Fuente: Elaboración propia.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE

N°	VARIABLE / DIMENSION	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	VARIABLE INDEPENDIENTE: ESTUDIO DE METODOS							
	Dimensión 1: TIEMPO ESTANDAR							
	$T_s = T_N (1+F)$							
	Ts= Tiempo Estandar T _N = Tiempo Normal	✓		✓		✓		
	Dimensión 2: ESTUDIO DE MOVIMIENTOS							
	$EM = \sum MaV / TM$							
	EM = Estudio de Movimientos MaV= Movimientos que agregan Valor TM = Total de Movimientos	✓		✓		✓		Señaló que se agregan valor
	VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD							
	Dimensión 1: EFICIENCIA							
	$TU/TA \cdot 100$							
	TU = Tiempo Utilizado TA = Tiempo Asignado	✓		✓		✓		
	Dimensión 2: EFICACIA							
	$RA/RE \cdot 100$							
	RA= Resultados Alcanzados RE= Resultados Esperados	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): SI HAY

Opinión de aplicabilidad: Aplicable ☒ Aplicable después de corregir ☐ No aplicable ☐

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: BRUNO ROMERO, LEONARDO

DNI: 00651546

Especialidad del validador: ING. INDUSTRIAL, MRS. DR.

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

de del 2018

Firma del Experto Informante.

Activar W
Ve a Configu

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE

N°	VARIABLE / DIMENSION	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	VARIABLE INDEPENDIENTE: ESTUDIO DE METODOS							
	Dimensión 1: TIEMPO ESTANDAR							
	$T_s = T_N(1+F)$							
	Ts= Tiempo Estandar T _N = Tiempo Normal	/		/		/		
	Dimensión 2: ESTUDIO DE MOVIMIENTOS							
	$EM = \sum MaV / TM$							
	EM = Estudio de Movimientos MaV= Movimientos que agregan Valor TM = Total de Movimientos	/		/		/		
	VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD							
	Dimensión 1: EFICIENCIA							
	$TU/TA*100$							
	TU = Tiempo Utilizado TA = Tiempo Asignado	/		/		/		
	Dimensión 2: EFICACIA							
	$RA/RE*100$							
	RA= Resultados Alcanzados RE= Resultados Esperados	/		/		/		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si hay

Opinión de aplicabilidad: Aplicable ☒ Aplicable después de corregir ☐ No aplicable ☐

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: SAVEDRA FORTAN NORIN

DNI: 02649481

Especialidad del validador: Ing. Industrial - IBA

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

01 de JUNIO del 2018

Firma del Experto Informante.

Activar W
Ve a Config

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE

N°	VARIABLE / DIMENSION	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	VARIABLE INDEPENDIENTE: ESTUDIO DE METODOS							
	Dimensión 1: TIEMPO ESTANDAR							
	$T_s = T_N (1+F)$							
	Ts= Tiempo Estandar T _N = Tiempo Normal	✓		✓		✓		
	Dimensión 2: ESTUDIO DE MOVIMIENTOS							
	$EM = \sum MaV / TM$							
	EM = Estudio de Movimientos MaV= Movimientos que agregan Valor TM = Total de Movimientos	✓		✓		✓		
	VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD							
	Dimensión 1: EFICIENCIA							
	$TU/TA*100$							
	TU = Tiempo Utilizado TA = Tiempo Asignado	✓		✓		✓		
	Dimensión 2: EFICACIA							
	$RA/RE*100$							
	RA= Resultados Alcanzados RE= Resultados Esperados	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si hay

Opinión de aplicabilidad: Aplicable ☒ [] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador: Dr. Mg: Jorge Malpica G. DNI: 10400346

Especialidad del validador: Ing. Industrial

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

01 de Julio del 2018

Firma del Experto Informante.

Activa
Ve a Co

Anexo 3: Instrumentos de recolección de Datos

Anexo 3.1: Diagrama de Análisis de proceso





DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESO

N° Registro		Fecha:	
Actividad: Beneficio de aves			
Lugar: Planta de produccion - Negociaciones Lucarvi E.I.R.L			
Elaborado Por:		Martinez Chavez, Luis	

Resumen		
Actividad		N° Veces
Operación	●	
Transporte	➡	
Espera	⬇	
Innspección	■	
Almacenamiento	▼	

N°	Descripción	Cantidad	Tiempo (min)	Símbolos					Observaciones
				●	➡	⬇	■	▼	
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									
TOTAL									

Anexo 3.2: Instrumento de toma de tiempos de producción


		Instrumento de Toma de Tiempos de Producción															Ficha N°			
Operación:		Sacrificio de Aves											Comienzo:							
Producto:		Pollo Carne Abierto											Término							
Material:		Pollo Vivo																		
Responsable:		Martinez Chavez, Luis Felipe											Método		Pre Test					

N°	Descripción del Elemento	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Σx	T prom	Σ x ²
1																			
2																			
3																			
4																			
5																			
6																			
7																			
8																			
9																			
10																			
11																			
12																			
13																			
14																			
15																			
16																			
17																			
18																			
19																			
20																			
21																			


Anexo 3.3: Calculo de numero de muestras

[illegible]

Anexo 3.4: Calculo del promedio del tiempo observado total de acuerdo al tamaño de la muestra

		CALCULO DEL PROMEDIO DEL TIEMPO OBSERVADO TOTAL DE ACUERDO AL TAMAÑO DE LA MUESTRA								FICHA N°			
Empresa		NEGOCIACIONES LUCARVI E.I.R.L.						Area		PRODUCCIÓN			
Método		PRE-TEST			POST-TEST			Proceso		BENEFICIO DE AVES			
Elaborado por		MARTINEZ CHAVEZ, LUIS FELIPE						Produce		POLLO CARNE			
N°	Descripcion del Elemento	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	T prom
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													
21													

Anexo 3.5: Cálculo del tiempo estándar

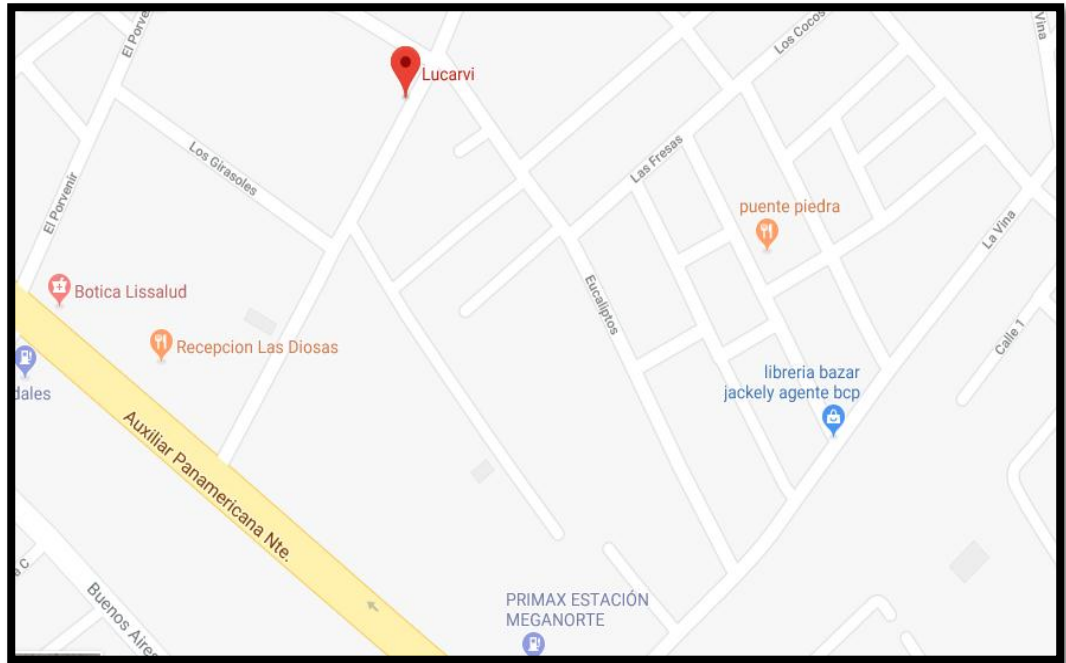
		Cálculo del tiempo estandar del proceso de producción de la empresa Negociaciones Lucarvi E.I.R.L.							Ficha N°			
Operación:		Sacrificio de Aves							Comienzo:		1/04/2018	
Producto:		Pollo Carne Abierto							Término		15/04/2018	
Material:		Pollo Vivo										
Responsable:		Martinez Chavez, Luis Felipe							Método			

N°	Descripción del Elemento	Promedio del tiempo observado	WESTINGHOUSE				Factor de Valoración	Tiempo Normal	Suplementos		Total de suplementos	Tiempo estandar
			H	E	CD	CS			Cte	V		
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												
21												

Anexo3.6: Producción Diaria

Fecha	H. Utiles	H. Totales	C. Producida	C. Planificada	Eficiencia	Eficacia	Productividad
TOTAL							

Anexo 4: Ubicación de la Empresa



 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
--	--	---

Yo, MALPARTIDA GUTIERREZ JORGE NELSON, Docente de la EP de Ingeniería Industrial de la Universidad Cesar Vallejo, Lima Norte, verifico que la Tesis Titulada: "APLICACIÓN DEL ESTUDIO DE MÉTODOS PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA NEGOCIACIONES LUCARVI E.I.R.L., PUENTE PIEDRA, 2018", del estudiante MARTINEZ CHAVEZ, LUIS FELIPE; tiene un índice de similitud de 27 % verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El suscrito analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Los Olivos, 13 de Mayo del 2019



Dr. JORGE MALPARTIDA GUTIERREZ
 DNI: 10400346

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------



FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

APLICACIÓN DEL ESTUDIO DE MÉTODOS PARA MEJORAR LA
PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA
NEGOCIACIONES LUCARVI E.I.R.L., PUENTE PIEDRA, 2018

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO
INDUSTRIAL

AUTOR:

MARTINEZ CHAVEZ, LUIS FELIX

ASESOR:

Dr. MALPARTIDA GUTIERREZ JORGE NELSON



Resumen de coincidencias

27 %

Se están viendo fuentes estándar

Ver fuentes en inglés (Beta)

Coincidencias

- 1 repositorio.ucv.edu.pe 9 % >
Fuente de Internet
- 2 Entregado a Universida... 8 % >
Trabajo del estudiante
- 3 ingeneriametodos.blo... 2 % >
Fuente de Internet
- 4 repositorio.uigv.edu.pe 1 % >
Fuente de Internet
- 5 repository.lasalle.edu.co 1 % >
Fuente de Internet
- 6 docplayer.es 1 % >
Fuente de Internet
- 7 alicia.concytec.gob.pe <1 % >
Fuente de Internet
- 8 red.uao.edu.co:8080 <1 % >
Fuente de Internet
- 9 recursosbiblio.url.edu.gt <1 % >
Fuente de Internet
- 10 andreamoralesrangel.b... <1 % >
Fuente de Internet



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI)
"César Acuña Peralta"

FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DE LAS TESIS

1. DATOS PERSONALES

Apellidos y Nombres: (solo los datos del que autoriza)

Martinez Chavez, Luis Felipe

D.N.I. : 70033338

Domicilio : Los Laureles Mz I Lt 1 – Oquendo Callao

Teléfono : Fijo : Móvil : 994731160

E-mail : glozano@ucv.edu.pe

2. IDENTIFICACIÓN DE LA TESIS

Modalidad:

☒ Tesis de Pregrado

Facultad : Ingeniería

Escuela : Ingeniería Industrial

Carrera : Ingeniería Industrial

Título : Ingeniero Industrial

☐ Tesis de Post Grado

☐ Maestría

☐ Doctorado

Grado :

Mención :

3. DATOS DE LA TESIS

Autor (es) Apellidos y Nombres:

Martinez Chavez, Luis Felipe

Título de la tesis:

APLICACIÓN del estudio de métodos para mejorar la productividad en el
área de producción de la empresa Negociaciones Lucarvi E.I.R.L., Puente
Piedra, 2018

Año de publicación : 2019

4. AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE LA TESIS EN VERSIÓN ELECTRÓNICA:

A través del presente documento,

Si autorizo a publicar en texto completo mi tesis.

No autorizo a publicar en texto completo mi tesis.



Firma :

Fecha :

13/05/2019



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE
La Escuela de Ingeniería Industrial

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

Luis Felipe, Martinez Chavez

INFORME TITULADO:

APLICACIÓN DEL ESTUDIO DE MÉTODOS PARA MEJORAR LA
PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA
NEGOCIACIONES LUCARVI E.I.R.L., PUENTE PIEDRA, 2018

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

Ingeniero Industrial

SUSTENTADO EN FECHA: 17/12/2018

NOTA O MENCIÓN: 12



FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN